MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE
VOL. VII - NUM. 1

ROMA
1953

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE
VOL. VII - NUM. 1

ROMA
1953

23 FEB 1953

COMITATO DI REDAZIONE

Bartolo Maymone, *presidente*; Antonio Biraghi, Vincenzo Carrante, Luigi Marimpietri, Francesco Scurti, *membri*

La responsabilità scientifica di tutto quanto è pubblicato negli *Annali della Sperimentazione Agraria* spetta ai rispettivi autori.

PROPRIETA LETTERARIA E ARTISTICA RISERVATA

È vietata la riproduzione di testi e illustrazioni dagli *Annali della Sperimentazione Agraria* senza citarne chiaramente la fonte.

SOMMARIO

I lavori sono disposti secondo la data di arrivo dei rispettivi dattiloscritti indipendentemente dalla materia in essi trattata.

L. Tombesi, S. Fortini, A. Baroccio e T. Cervigni: **Intensità fotosintetica e respiratoria, attività ossidasica, catalasica, carboanidrasica, perossidasica e contenuto in glutatione ridotto ed acido ascorbico durante alcune fasi del ciclo vegetativo della pianta.** [Photosynthetic and respiration intensity, oxidase, catalase, carboanidrase and peroxidase activities, reduced glutathione and ascorbic acid content during some stages of plant biological cycle] 5

S. Del Gaudio: **Selezione della *Trigonella foenum-graecum* L.** [Selection of the fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.)] 17

R. Santoro: **Ricerche con prodotti organico-sintetici in rapporto a *Dacus oleae*, a entomoparassiti ed insetti varii eseguite in Ascea (Salerno) nel 1951.** [Researches with organico-synthetic products in relation to olive fly (*Dacus oleae*), their parasites and other insects, performed in Ascea, Salerno, in 1951] 31

A. Pesante: **Sopra una forma di associazione tra licheni e cocciniglie.** [On a form of association between lichens and scale insects] . . . 63

G. Scaramuzzi: **Alterazioni delle piante di garofano dovute ad *Alternaria dianthi* e *A. dianthicola*.** [Diseases of carnation plants caused by *Alternaria dianthi* and *A. dianthicola*] 73

A. Monzini: **La tachipessi applicata alla conservazione delle fragole.** [Tachipessi applied to conservation of strawberries] 89

N. Breviglieri: **Studi e ricerche sulla biologia fiorale e di fruttificazione del melo nel Ferrarese. Parte I.** [Studies and researches on the flower and fruit biology of the apple in the Ferrara province. I.] 97

G. Azzi: **Analisi differenziale dei rendimenti: determinazione dell'effetto del suolo, della topografia, della concimazione e della lavorazione del terreno sul rendimento in granella del frumento.** [Differential analysis of the yields: determination of the effect of soil, topography, fertilization and tillage on the yield of wheat] 137

V. Grasso: **Alterazioni di natura incerta in foglie di *Prunus* spp.** [Malformations of uncertain etiology in leaves of *Prunus* spp.] 147

E. Sudario: **Le sostanze coloranti nelle uve degli ibridi produttori diretti.** [The coloring substances in grapes of hybrid direct producers] . . . 157

E. Bottini: **Come reagiscono i terreni di fronte alle concimazioni potassiche.** [How soils react to potassic fertilizing] 165

G. CERUTTI: **Sulle costanti chimico-fisiche del burro danese.** [On the chemical and physical characteristics of Danish butter] 189

P. L. FARFALETTI-CASALI e G. CERUTTI: **Influenza del congelamento sulla stabilità delle lecitine contenute nel latte.** [Freezing influence on the stability of milk-lecithins] 193

V. AVERNA: **Contributo alla conoscenza delle terre rosse siciliane. Nota II.** [A contribution to information on Sicilian red soils. II.] 197

G. GOVI e S. DI CARO: **Presenza dell'*Ophiostoma fagi* Loos su castagne.** [Occurrence of *Ophiostoma fagi* Loos on chestnuts] 211

P. L. LOMBARDI: **Paralleli e considerazioni tra incroci di baco da seta allevati in Italia e in Giappone.** [Parallels between and considerations on crossings of silk worms reared in Italy and Japan] 221

P. L. LOMBARDI: **Rapporto tra lunghezza e titolo della bava serica.** [Relationship between length and silken diameter] 235

V. CARRANTE, A. STRUSI e S. DE DONNO: **Secondo contributo alle esperienze di oleificio. (Campagna 1951-52).** [Second contribution to the experiments on oil-making. (1951-52 harvest)] 241

R. CARLONE: **Caratteristiche botaniche e struttura delle radici di piante di melo della varietà " Firminello " nate da seme.** [Botanical characteristics and structure of rootstocks derived from seeds of apple variety 'Firminello'] 289

G. MANZONI: **Considerazioni su differenze anatomiche in radici di barbatelle di *Vitis vinifera, V. riparia, V. rupestris* e *V. Berlandieri*.** [Considerations on the anatomical differences in roots of root cuttings of *Vitis vinifera, V. riparia, V. rupestris* and *V. Berlandieri*] 299

G. GOVI: **La " maculatura fuligginosa „ e le " croste puntiformi " delle mele.** [The 'maculatura fuligginosa' (sooty blotch) and the 'croste puntiformi' (fly speck) of apples] 339

E. ROMANO: **Evaporazione, alla luce, degli insetticidi clorurati organici. Nota III.** [Evaporation of chlorinated organic insecticides exposed to light. III.] 347

NEL *SUPPLEMENTO*

L. FENAROLI: **Le introduzioni di piante e semi eseguite dalla Stazione sperimentale di Maiscoltura nel 1951 (nn. 51001-51472).** [Seed and plant introduction made by the Maize Experiment Station at Bergamo in the year 1951 (No. 51001 to 51472)] 1

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
(Direttore: Luigi Marimpietri)
ROMA

Luciano Tombesi, Silvio Fortini, Aldo Baroccio
e Tommaso Cervigni

INTENSITÀ FOTOSINTETICA E RESPIRATORIA, ATTIVITÀ OSSIDASICA, CATALASICA, CARBOANIDRASICA, PEROSSIDASICA E CONTENUTO IN GLUTATIONE RIDOTTO ED ACIDO ASCORBICO DURANTE ALCUNE FASI DEL CICLO VEGETATIVO DELLA PIANTA

Premessa

In questi ultimi anni è stato messo in evidenza che la respirazione, la fotosintesi ed altri fenomeni metabolici sono estremamente complicati e non possono essere compresi in semplici serie di reazioni. Si tratta più verosimilmente di reazioni che ad un certo punto possono prendere direzioni diverse e poi ramificarsi di nuovo e in seguito ricongiungersi.

Così ad esempio la molecola del glucosio giunta attraverso i vari esteri fosforici a fosfodiossiacetone e a fosfogliceraldeide, da cui per condensazione aldolica si può ritornare a fruttosio 1-6 difosfato, per ossidazione passa a difosfoglicerato e poi attraverso vari stadi, a piruvato. Questo è in equilibrio con alanina e può dare origine a lattato (glicolisi) e, per condensazione con anidride carbonica, produce ossalacetato che entra nel ciclo di Krebs arrivando ad α-chetoglutarato in equilibrio con aspartato.

L'acido aspartico inoltre prende origine anche dai grassi in seguito a processi di deidrogenazione e idrolisi e può risalire il cammino ora descritto.

Tutte queste reazioni sono catalizzate da molteplici enzimi idrolizzanti, decarbossilanti, di ossido-riduzione. Questi ultimi sono in realtà i veri regolatori delle reazioni cellulari in quanto provocando il distacco di H^+ ed elettroni dal substrato e portandoli attraverso numerosi trasportatori a reagire con l'O_2 attivato da enzimi della stessa categoria, producono l'energia necessaria allo svolgimento delle reazioni metaboliche.

A complicare le cose contribuisce la ormai dimostrata reversibilità delle reazioni a cui partecipano sia composti cosiddetti trasportatori sia catalizzatori veri e propri. Inoltre anche le strutture protoplasmatiche prendono parte attiva alle reazioni in modo non prima sospettato, tanto che Rittemberg e Coll. lavorando con elementi marcati hanno visto la leucina del fegato cambiare del 24 % in 3 giorni.

Data l'enorme complessità dei fenomeni metabolici, qui molto sommariamente esposta, non ci si può attendere, studiando alcuni elementi di questi sistemi, di ottenere delle relazioni semplici e costanti per quanto questi elementi mostrino in vitro di poter reagire tra loro in modo determinato. Così è ben noto che il glutatione ridotto, forma G-SH, è capace di ridurre l'acido deidroascorbico ad ascorbico ossidandosi alla forma G-SS-G; noi in vivo abbiamo trovato relazioni diverse per piante diverse non solo, ma per la stessa pianta determinando queste due sostanze al mattino e al pomeriggio.

Al contrario abbiamo potuto dimostrare l'esistenza di rapporti definiti tra fotosintesi e carboanidrasi, respirazione ed attività ossidasica perchè si tratta di processi globali e di enzimi agli estremi di tutto il complesso sistema delle reazioni della materia vivente: la respirazione espressione globale del catabolismo cellulare e l'attività delle ossidasi, dell'enzima cioè che attivando l'O_2 atmosferico, naturale accettore dell'idrogeno dei substrati ossidati, ne regola la concentrazione nelle cellule e quindi anche la sua velocità di diffusione; quindi possiamo dire che la quantità di O_2 attivato è un fattore regolatore e quindi limitante le ossidazioni intracellulari.

Abbiamo già accennato al modo diverso di reagire dei sistemi artificialmente costruiti a scopo di studio e dei tessuti viventi. Vogliamo approfondire questo punto perchè fin dall'inizio di questi nostri studi ci informammo al concetto di operare allontanandoci il meno possibile dalle condizioni esistenti nelle cellule o per meglio dire allontanandocene con mezzi fisiologici.

È questa, per dire il vero, un'idea per ora solo approssimativamente realizzabile almeno per le piante superiori. Basta pensare che ad esempio mentre riuscivamo a modificare quantitativamente il metabolismo di un vegetale soltanto facendo variare le dosi d'acqua fornitegli e potevamo determinare l'attività fotosintetica e respiratoria in condizioni quasi naturali, eravamo obbligati a determinare l'attività ossidasica e catalasica ad esempio su tessuti triturati e in condizioni s t a n d a r d, di solito ottimali per l'attività dell'enzima in esame, per cui questa fornendo valori quantitativamente più elevati non rispondenti alla reale condizione dei tessuti intatti, ci dava la misura del « grado di partecipazione » dell'enzima ai processi

di cui sopra, nel senso che se in effetti la respirazione esige un aumento di ossidasi in cellula tale aumento noi lo ritroveremo in un corrispondente maggior valore della determinazione.

Ma considerando questo la cosa potrebbe non sembrare grave senonchè vi sono numerosi casi in cui tessuti triturati possono mostrare attività che in vivo non si riesce a mettere in evidenza. Così il lievito di birra intatto non riesce a fermentare il maltosio o l'α-metilglucoside mentre le cellule seccate attaccano regolarmente questi substrati; l'estere di Robinson, glucosio-6-fosfato, prodotto normale della fermentazione del glucosio, è ossidato dagli estratti di emazie e non viene attaccato da queste cellule vive (1).

Quale criterio allora bisogna seguire nello studio del metabolismo e degli enzimi in particolare?

I risultati ottenuti *in vitro* con sistemi enzimatici isolati abbiamo visto non essere trasportabili in vivo per lo meno quantitativamente, d'altra parte, come questo nostro lavoro dimostra, operando su organismi lasciati crescere in condizioni naturali senza modificare un fattore dello sviluppo non si ottengono in genere che delle curve anonime, apparentemente prive di significato.

Uno di noi in un lavoro eseguito alcuni anni fa (2) ebbe ad insistere su questo punto affermando che « una legge si può riconoscere soltanto allorchè, provocato un fenomeno, si ha sempre e costantemente lo stesso effetto »; concetto messo in risalto anche dallo Janisch nell'esaminare i lavori eseguiti per determinare la durata della velocità dello sviluppo di organismi in funzione della temperatura, nei quali se ci si limita alle condizioni naturali si ottengono delle curve poco caratteristiche al punto che è difficile dire se si tratta d'un frammento di retta, di curva esponenziale o di iperbole. Da tutto questo risalta la necessità di modificare uno dei fattori regolatori del metabolismo usando, per ottenere ciò, quei mezzi che alterino il meno possibile le funzioni vitali, quindi lo studioso di enzimologia non deve dimenticare che i sistemi oggetto delle sue ricerche fanno parte di cellule e tessuti provvisti di struttura, organizzazione propria e meccanismi di regolazione.

Parte sperimentale

Per i metodi usati nella determinazione dell'attività catalasica, ossidasica (3) e carboanidrasica (5) e (7), rimandiamo alle nostre precedenti pubblicazioni; così pure i metodi seguìti per l'acido ascorbico e il glutatione ridotto (6). Per la respirazione e la fotosintesi è stato costruito un

apparecchio che verrà accuratamente descritto in altra memoria in corso di stampa (6) e del quale la caratteristica più importante è quella di consentire la raccolta dell'anidride carbonica che viene emessa nella respirazione e dell'anidride carbonica sfuggita all'assimilazione in una particolare Drechsell riempita di soluzione di barite che può venire titolata alla fine dell'esperimento fuori del contatto dell'aria.

L'azoto ammidico ed ammoniacale sono stati determinati con i consueti metodi di laboratorio (6).

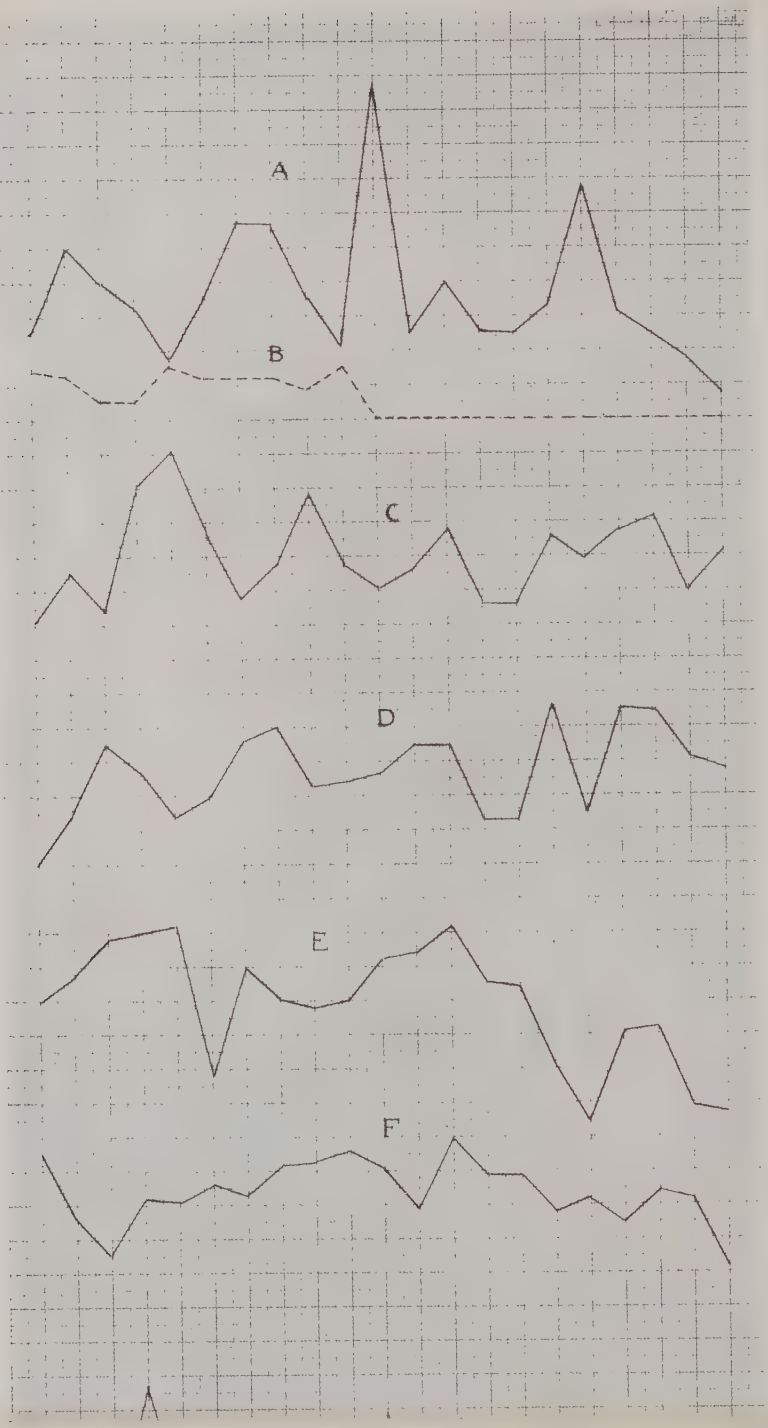
In questa nostra ricerca abbiamo seguìto le variazioni della fotosintesi, respirazione, attività catalasica, ossidasica e carboanidrasica nonchè dell'acido ascorbico, del glutatione ridotto e dell'azoto ammidico e ammoniacale su foglie di *Brassica rapa* var. *esculenta* dai primi stadî vegetativi (30 gennaio) alla fioritura (5 marzo) e di *B. rapa* var. *oleifera* da pochi giorni prima dell'inizio della formazione del caule interno (22 marzo) alla fruttificazione (18 maggio). Le determinazioni riguardanti la varietà *esculenta* furono interrotte da una grandinata che quasi distrusse le piante.

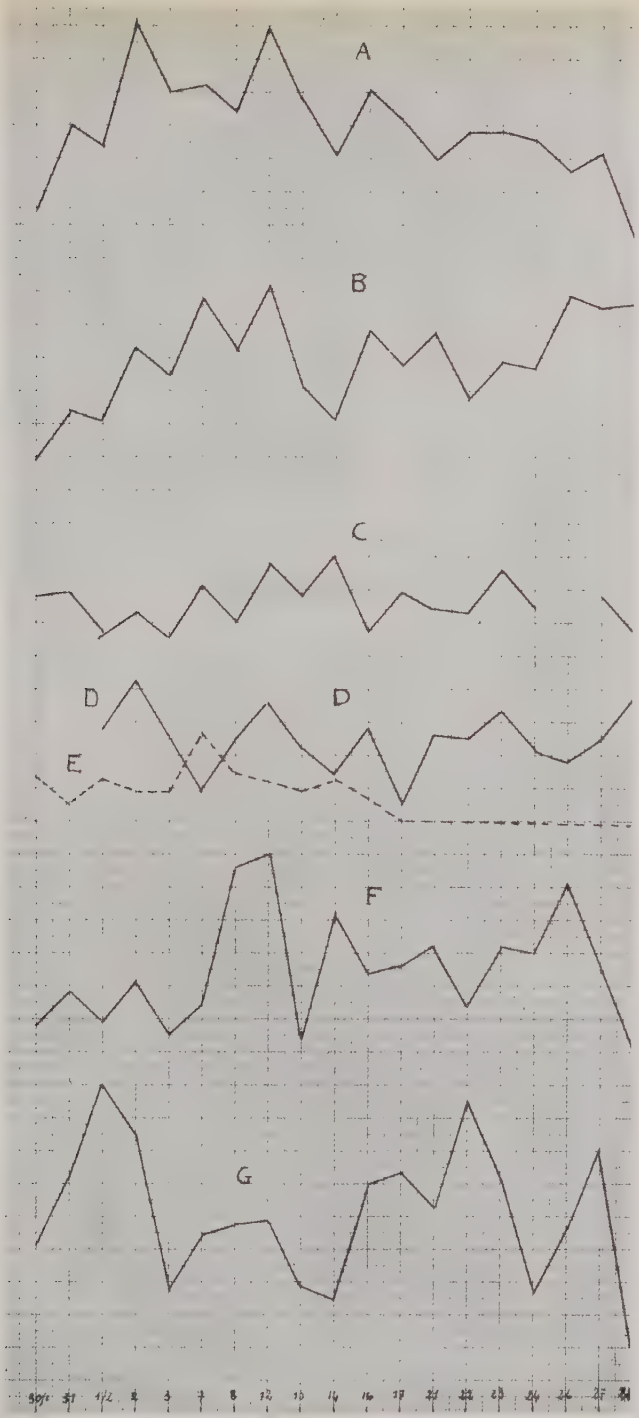
I risultati ottenuti sono riportati nella tabella I e nel grafico I per *B. rapa* var. *oleifera* e nelle tabelle II e III e nei grafici II e III per *B. rapa* var. *esculenta*.

Dall'esame del grafico I si può osservare quanto segue: nei vari stadî di sviluppo del vegetale la respirazione si mantiene direttamente proporzionale all'attività fotosintetica.

Si notano un massimo di fotosintesi e di respirazione all'inizio della fioritura (12 aprile) e all'allegagione (4 maggio) per cui nel periodo intermedio si ha una larga zona in cui l'attività respiratoria e fotosintetica si mantengono relativamente basse. Questo fatto era già stato osservato da uno degli autori, sia pure con minor precisione dato il minor numero di dati, in altro lavoro su una pianta diversa (7) per cui ci sembra giustificato concludere che il periodo vegetativo che precede l'allegagione è caratterizzato da una riduzione dell'attività fotosintetica e respiratoria. In tale fase, come è noto, si compie il trasporto, dagli organi di sintesi e di riserva, di materiali necessari all'edificazione del fiore, del frutto e del seme. Dal nostro grafico inoltre si rileva che alla zona di minima attività respiratoria e fotosintetica avanti definita corrisponde una serie di valori massimi per l'azoto ammidico. In analogia con quanto è stato osservato avvenire durante i cambiamenti catabolici che hanno luogo su germogli eziolati si può pensare che ad una scissione idrolitica di sostanze proteiche con liberazione di amminoacidi segua una desaminazione ossidasica di questi con liberazione di ammoniaca la quale con amminoacidi dicarbossilici o con precursori privi di azoto dia origine a glutamina o asparagina o ad entrambe. Considerando lo schema sotto riportato e ricordando la stretta

C: attività carboanidrasica *G*: attività catalasica
D: azoto ammidico


A
B
C
D
E
F



A: glutatione ridotto
B: acido ascorbico
C: attività carboanidrasica
D: azoto ammidico
E: azoto ammoniacale
F: attività ossidasica
G: attività catalasica

Tabella 1

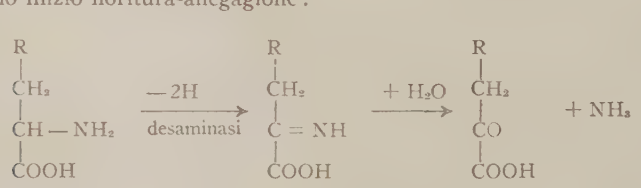
Brassica rapa var. *oleifera*

Data	Carbo-anidrasi in mmc. CO_2	Ossidasi in mmc di O_2	Catalasi in cc di O_2	Ac. ascorbico in mg/100 gr. di sostanza fresca	Glutatione in mg/100 gr. di sostanza fresca	Perossidasi in cc. di I_2 N/250	Azoto ammidico in mg 100 gr. di sost. fresca	Respirazione in mg di CO_2 per h e gr di sostanza	Fotosintesi
22–III	900	420	14,4	146,6	27,01	9	39,9	0,46	
23–III	950	420	12,4	189,3	29,47	7	21,7	0,56	
24–III	920	780	13	177,7	35,61	2,6	14,7	0,61	
28–III	880	670	13,2	234,6	35,61	10,6	18,2	0,31	
31–III	1250	240	8,2	197	29,47	13,3	7	0,24	
2–IV	1020	510	13,3	145,3	22,71	5,9	25,2	0,20	
4–IV	1060	660	16,4	178	33,15	5,6	25,2	0,32	
9–IV	1240	360	13,9	130,5	22,71	9,5	18,2	0,03	
12–IV	1340	210	17,8	141,8	32,54	12,4	21,7	0,69	
13–IV	1160	400	16	163	30,08	9	21,7		
14–IV	1090	310	12,8	138,5	25,17	5,8	25,2	0,84	
18–IV	1000	tracce	14,1	139,5	29,47	8,8	60,06	0,49	
21–IV	1210	420	16,15	138,3	31,92	11,7	54,02	0,17	10,17
25–IV	1160	260	22,7	133,3	20,87	6,6	76,58	0,13	3,1
26–IV	1100	290	10,35	138,2	31,31	15,3	110,04	0,43	3,7
27–IV	1110	450	14,2	120	39,4	14,8	81,48	0,32	2,73
28–IV	1140	320	14,8	150	44,2	16,3	94,3	0,39	4,45
30–IV	1100	450	13,05	142,8	39,29	12,7	65,5	0,43	8,81
2–V	760	660	14,05	157,9	30,70	14,4	62,86	0,55	10,53
3–V	1270	570	13,85	150	27,01	18,3	76,86	0,35	6
4–V	720	tracce	12	124	33,16	15,1	61,46	0,87	14,13
5–V	870	480	12,4	142,8	29,48	14,6	42,84	0,32	16
9–V	900	370	11,3	135	22,56	17,9	46,2	0	0
10–V	1090	370	15,3	111,1	26,4	16,4	53,48	0,05	1,42
11–V	850	340	16,5	120	18,42	18	40,74	0,70	7,05
12–V	1170	320	17,8	120	24,56	17,9	47,88	0,18	3,68
16–V	1430	210	16,15	115,4	19,65	21,1	53,48	0,15	1,12
17–V	1280	320	15,3	122,4	28,42	18,6	45,08	0,26	6,72
18–V	1180	300	14,35	122,4	37,44	12,6	40,74	0,37	7,64
Medie	1072	382,7	14,33	145,7	29,58	12,5	46,63	0,37	6,30

Brassica rapa var. *esculenta* (mattino) **TABELLA II**

Data	Ossidasi in mmc di O_2	Catalasi in cc. di O_2	Acido ascorbico in mgr per 100 gr. di sostanza fresca	Anidrasi carbon. in mmc. di CO_2	Glutatione in mgr per 100 gr. di sostanza fresca	Azoto in mgr/100 gr. di sostanza fresca		Respirazione in mgr. di CO_2 per ora e. gr. di sost fresca
						ammon.	ammidico	
30-I	40	25,2	139,6	790	20,26	13,8	24,99	0,4
31-I	110	21,7	172,6	620	28,24	12,6	49,98	0,47
1-II	380	23,5	209,3	730	22,10	5,46	39,27	0,58
2-II	770	25,5	195,5	670	40,5	5,46	32,13	0,6
3-II	420	25,1	167,6	790	45,43	15,45	17,92	0,62
7-II	150	26,1	179,9	790	33,16	12,6	35,49	0,18
8-II	340	20,2	212,5	750	23,95	12,6	57,12	0,5
12-II	230	16,4	220,5	770	28,8	12,6	57,12	0,4
13-II	450	19,8	186,8	760	38,68	9,03	35,7	0,38
14-II	110	15,9	189,3	850	28,86	15,45	21,42	0,4
16-II	690	25,4	195,5	840	25,42	0	98	0,52
17-II	400	16	209,5	740	27,63	0	25,2	0,54
21-II	tracce	21	209,3	940	34,38	0	39,9	0,62
22-II	200	19,9	164,8	850	23,33	0	25,9	0,45
23-II	140	10	164,8	890	22,72	0	25,2	0,44
24-II	300	20,2	234,6	740	33,77	0	33,32	0,21
26-II	250	22	170,6	870	29,47	0	68,74	0,04
27-II	180	19,5	233,3	630	34,38	0	32,55	0,3
28-II	tracce	21,6	229,1	760	36	0	25,2	0,32
3-III	540	10,3	202,2	690	25,17	0	18,06	0,09
5-III	tracce	10,5	195,5	560	31,31	8	7,21	0,07
Medie	271,4	19,8	694,4	763,3	30,16	5,37	36,68	0,39

relazione esistente tra respirazione e ossidasi da noi dimostrata lavorando su vegetali coltivati a regime idrico diverso, possiamo tracciare il seguente quadro, piuttosto speculativo delle attività metaboliche della pianta nel periodo inizio fioritura-allegagione:



Ad una fase di intensa attività respiratoria ed assimilativa segue una spinta idrolisi delle proteine con formazione di amminoacidi che per desaminazione dànno origine ad α-chetoacidi; poichè in questo passaggio si ha liberazione di due H questi devono essere convogliati sull'O_2 per cui l'attività ossidasica può mantenersi elevata mentre gli α-chetoacidi saranno trasportati, come tali od opportunamente modificati, agli organi

Tabella III

Brassica rapa var. *esculenta* (pomeriggio)

Data	Ossidasi in mmc. di O_2	Catalasi in cc. di O_2	Acido ascorbico in mgr. per 100 gr. di sostanza fresca	Anidrasi in mmc. di CO_2	Glutatione in mgr per 100 gr. di sostanza fresca	Azoto in mgr per 100 gr. di sostanza fresca	
						ammon.	ammidico
30–I	80	16,3	139,3	780	22,1	13,44	49,98
31–I	180	20,6	167,6	740	35,6	5,46	
1–II	90	26	162,9	710	32,6	12,6	28,56
2–II	210	23	206,5	740	51,57	9,03	42,77
3–II	50	13,7	189,2	690	39,91	9,03	25,06
7–II	140	17	234,6	870	41,14	26,88	9,31
8–II	560	17,5	204,6	660	36,84	15,45	24,99
12–II	600	17,8	244	920	50	12,6	35,7
13–II	40	13,9	183,3	640	39,2	9,03	22,12
14–II	430	12,9	162,7	880	31,62	12,6	14,28
16–II	240	20	217,2	720	40,5	0,77	28,7
17–II	260	20,7	195,5	820	36,22	0	4,2
21–II	320	18,7	216,6	820	30	0	25,9
22–II	140	25,3	174,6	830	34,3	0	25,2
23–II	320	20,4	192,9	920	34,3	0	33,32
24–II	300	13,2	195,5	830	33,16	0	21,7
26–II	510	17,4	238,4		28,24	0	18,06
27–II	250	21,9	233,3	740	31,31	0	25,2
28–II	tracce	9,9	233,3	670	17,81	0	47,04
Medie	248,4	18,2	199,5	776,6	35,07	6,68	26,78

in formazione e non decarbossilati data la necessità di costruire nuove molecole, donde un abbassamento dell'attività respiratoria misurata dalla quantità di anidride carbonica emessa.

Avviene così una reazione di ossidazione di natura esotermica, a differenza della desaminazione idrolitica che come è noto si compie con assorbimento di calore, senza peraltro che avvenga la demolizione della molecola interessata, ciò in pieno accordo con le necessità dell'organismo che in questo periodo caratterizzato da intensa attività sintetizzante richiede forti quantità di energia.

Dall'osservazione dei grafici riportati rileviamo ancora che nel periodo in cui la velocità di accrescimento è massima si hanno valori relativamente alti per l'attività fotosintetica. Stabilita infatti la proporzionalità tra fotosintesi e respirazione (grafico I) osserviamo nel grafico II che un massimo di respirazione e quindi di fotosintesi corrisponde al periodo del rapido accrescimento del fusto (dall'8 al 26 febbraio).

Ora è noto che le variazioni del peso o delle dimensioni di un organismo o di un organo nel tempo sono rappresentate da una curva ad S

ossia la velocità di accrescimento non è costante durante lo sviluppo, e considerando inoltre che l'andamento della derivata della curva ad S dello sviluppo ha forma a campana con valori massimi nel tratto di maggior velocità di crescita, si può esprimere il fenomeno dicendo che la curva dell'attività fotosintetica è la derivata di quella dell'accrescimento.

A conferma di quanto abbiamo esposto nell'introduzione rileviamo ancora dal grafico I la relazione esistente tra attività fotosintetica e carboanidrasica messa in luce in precedenti ricerche da uno di noi (7) e tuttora oggetto di studio. Si tratta anche qui della funzione espressione globale dei fenomeni che portano alla crescita del vegetale, e dell'attività enzimatica che catalizzando la reazione di idratazione dell'anidride carbonica e viceversa, ne regola la concentrazione in fase acquosa e quindi il suo passaggio in forma complessa che, secondo la nostra opinione, rappresenta il primo passo indispensabile per la fotosintesi. È quindi giustificato ritenere che la carboanidrasi è un enzima che partecipa alla chemiosintesi; anzi, data la sua posizione nella serie dei processi che intervengono in questa funzione, può senz'altro essere considerata uno dei fattori determinanti la reazione oscura.

Accettando le ricerche relative alla biochimica comparata, che hanno permesso di caratterizzare il meccanismo della riduzione fotochimica della CO_2 ad opera di uno o più agenti riducenti, con le seguenti reazioni:

1) $2H_2O + 2A \xrightarrow{h\nu} O_2 + 2H_2A$ (reazione fotochimica)

2) $CO_2 + 2H_2A \longrightarrow \{CH_2O\} + H_2O + 2A$ (reazione oscura)

è necessario osservare che gli autori che l'hanno formulata non hanno posto in evidenza l'importanza che riveste la carboanidrasi nella reazione 2) quale regolatore nei seguenti equilibri:

3) $CO_2\ (gas) \underset{\longleftarrow}{\overset{K_S}{\longrightarrow}} CO_2\ (aq.) \underset{\longleftarrow}{\overset{K_{H_2O}}{\longrightarrow}} H_2CO_3 \underset{\longleftarrow}{\overset{K_{D_1}}{\longrightarrow}} H^+ + HCO_3^- \underset{\longleftarrow}{\overset{K_{D_2}}{\longrightarrow}} 2H^+ + CO_3^=$

della reazione con costante di dissociazione K_{H_2O}.

Pertanto modificando la 2) secondo la:

4) $H_2CO_3 + 2H_2A \longrightarrow \{CH_2O \,.\, H_2O\} + H_2O + 2A$

e tenendo conto della relazione di inversa proporzionalità che spesso lega la carboanidrasi all'attività ossidasica dei tessuti, come si può rilevare dai grafici I e II e da altro precedente lavoro (7), i rapporti tra fotosintesi e complesso enzimatico dovrebbero apparire sufficientemente chiari.

Noi in realtà troviamo una relazione inversa tra attività carboanidrasica ed intensità assimilativa il che potrebbe sembrare un controsenso. È però necessario osservare che mentre l'enzima in parola ha la capacità di catalizzare nei due sensi la reazione $CO_2 + H_2O \rightleftarrows H_2CO_3$ il metodo da noi usato ci consente la determinazione della velocità della reazione di disidratazione ossia proprio di quella che abbassa la velocità della fotosintesi: quindi tanto più alta sarà l'attività enzimatica da noi misurata, tanto minore la quantità di CO_2 idratata e tanto più bassa la velocità fotosintetica.

Le nostre ricerche sono avvalorate da quelle compiute da altri autori (4) i quali, usando un metodo uguale a quello da noi adottato, trovano l'enzima in quasi tutte le specie esaminate ed in particolare osservano che nelle zone bianche di foglie di *Tradescantia* l'attività carboanidrasica è appena la metà delle zone verdi delle stesse foglie, mentre nelle foglie di orzo albino l'attività scende del 75 % rispetto a quella di foglie di orzo normale aventi la stessa età e dimensioni. Una osservazione importante per quel che riguarda la relazione dell'enzima in oggetto con la fotosintesi, e che conferma il rapporto inverso da noi trovato, è che foglie giovani, quindi con più alta velocità fotosintetica, hanno attività enzimatica più bassa di foglie mature a minor intensità assimilativa. Le proprietà di questo enzima sono state descritte in una precedente Nota (5); qui ci limiteremo ad osservare che questa relazione fotosintesi-carboanidrasi si osserva, sia pure meno costantemente, anche tra la respirazione e lo stesso enzima. Non saremmo dunque autorizzati a correlare l'attività carboanidrasica con la fotosintesi non avendo tentato di separare per quanto possibile quest'ultima dall'attività respiratoria. Tuttavia considerando che organi respiranti, quali le radici, sono di regola sprovvisti dell'enzima in questione, riteniamo di poter sostenere l'asserzione. Un'eccezione è fornita dai tessuti dei tubercoli radicali delle Leguminose (noi abbiamo esaminato quelli di *Vicia faba*) i quali presentano una notevole attività carboanidrasica mentre i tessuti radicali immediatamente adiacenti ne sono sprovvisti e seguono quindi la regola generale (5).

Questo fatto ci sembra rivestire notevole importanza e allargare il significato di questo enzima in quanto la sua presenza, nei tessuti vegetali, appare necessaria in quelli in cui avvengono delle riduzioni seguite da sintesi veramente totali.

Infine vogliamo far notare che nel caso di *B. rapa* var. *oleifera* (grafico 1) l'attività perossidasica dei tessuti fogliari, misurata come attitudine ad ossidare l'acido ascorbico, tende ad aumentare col crescere della pianta mentre il contenuto in acido ascorbico presenta una graduale diminuzione.

RIASSUNTO

È stato seguìto l'andamento dell'attività ossidasica, catalasica, carboanidrasica, fotosintetica e respiratoria, nonchè le variazioni in glutatione ridotto, acido ascorbico e azoto ammidico su foglie di *Brassica rapa* varr. *oleifera* ed *esculenta* durante la crescita, la fioritura e la fruttificazione.

Si mettono in evidenza le relazioni intercorrenti tra l'attività respiratoria e fotosintetica, tra quest'ultima e l'attività carboanidrasica.

È stata osservata una zona di più bassa fotosintesi e respirazione nel periodo che precede l'allegagione.

La fotosintesi è riguardata come la derivata della curva dello sviluppo. L'aumento nella concentrazione in azoto ammidico nello stesso periodo è messo in relazione con il trasporto di materiali verso il fiore e con l'attività respiratoria. Nel caso della var. *oleifera* si nota l'aumento dell'attività perossidasica e la diminuzione dell'acido ascorbico durante la crescita del vegetale.

Si accenna nella premessa alle difficoltà di schematizzare le reazioni chimiche che avvengono negli organismi viventi.

SUMMARY

PHOTOSYNTHETIC AND RESPIRATION INTENSITY, OXIDASE, CATALASE, CARBOANIDRASE AND PEROXIDASE ACTIVITIES, REDUCED GLUTATHIONE AND ASCORBIC ACID CONTENT DURING SOME STAGES OF PLANT BIOLOGICAL CYCLE

by Luciano Tombesi, Silvio Fortini, Aldo Baroccio and Tommaso Cervigni

Photosynthesis and respiration intensity, oxidase, catalase, carboanidrase and peroxidase activities, reduced glutathione, ascorbic acid and amidic nitrogen variations in leaves of *Brassica rapa* var. *oleifera* and *esculenta* during growing, blooming and fructification were observed.

Correlations between respiration and photosynthesis intensity and between the latter and the carboanidrase activity are emphasized.

A lower photosynthesis and respiration zone during the stage preceding the fruit set was observed.

Photosynthesis is regarded as a derivate of the development curve. The increasing of the amidic nitrogen concentration during the same stage is related to the carrying of materials towards the bloom and to respiratory activity.

For the *oleifera* variety an increase of peroxidase activity and a decrease of ascorbic acid during plant growth is observed.

At the beginning of the paper the difficulties of making any scheme for chemical reactions taking place in living organisms are pointed out.

BIBLIOGRAFIA

(1) Warburg, O., u. Christian, *Biochem. Zeit.*, 1941, Bd. 242, S. 206.

(2) Tombesi, L. Respirazione e attività ossidasica e catalasica durante i processi di cicatrizzazione su tuberi sani e malati di *Solanum tuberosum*. *Ann. della Sperim. Agraria*, 1949, n. s., vol. III, num. 5.

(3) Tombesi, L. Fotosintesi, quoziente respiratorio, traspirazione, attività catalasica ed ossidasica di alcune specie vegetali in rapporto alle disponibilità idriche del suolo. Note I e II. *Ann. della Sperim. Agraria*, 1950, n. s., vol. IV, num. 4.

(4) Waygood, E., and Clendenning, K. A. *Chemical Abstracts*, 1951, Vol. 45, No. 12, p. 5243h.

(5) Tombesi, L., e Venezian, M. E. Attività ossidasica, catalasica e carboanidrasica e contenuto in glutatione ossidato/ridotto in relazione alla simbiosi batterica delle Leguminose. Nota II. *Annali della Sperim. Agraria*, 1952, n. s., vol. VI, num. 2.

(6) Tombesi, L. Contenuto in glutatione ed acido ascorbico ed attività ossidasica e catalasica in funzione delle disponibilità idriche del suolo su foglie di *Nicotiana tabacum* var. « Virginia Bright » durante il ciclo vegetativo e la cura. *Il Tabacco*, 1951, vol. 55, p. 15.

(7) Tombesi, L. Il metabolismo dei vegetali e le disponibilità idriche del suolo. Nota I. — Modulo enzimatico e coefficiente ossidasico. *Ann. della Sperim. Agraria*, 1952, n. s., vol. VI, num. 3.

(8) Tombesi, L. Fotosintesi, respirazione e traspirazione in funzione del regime idrico. *Ann. della Sperim. Agraria*, 1949, n. s., vol. III, num. 4.

Ricevuto il 29 marzo 1952.

STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE
(Direttore: Vincenzo Carrante)
BARI

Salvatore Del Gaudio

SELEZIONE DELLA *TRIGONELLA FOENUM-GRAECUM* L.

Premessa

Allo studio monografico della trigonella * e alle ricerche sperimentali condotte nel 1949-50 ** segue questo quarto lavoro.

Le ricerche che nel 1949-50 hanno permesso di conoscere la biologia della pianta e in particolare del suo fiore avevano lasciato insoluti alcuni quesiti per i quali era necessaria un'altra serie di ricerche sperimentali. Queste furono condotte nell'annata 1950-51 e di esse verremo ora dicendo.

Parte sperimentale

Partiti da tre semi di trigonella, fatti germinare in capsule Petri e poi collocati in tre vasi da fiori, si sono ottenute, nel 1949-50, tre piante che sono servite, con i loro complessivi 95 fiori, per lo studio della biologia fiorale.

Durante le duemila osservazioni compiute dal marzo all'aprile 1950 è stato notato che la pianta indicata con il numero III presentava una differenza morfologica dei fiori rispetto ai fiori delle piante I e II.

Quest'ultime hanno fiori con « ali lunghe » mentre quelli della pianta III hanno « ali corte ».

---

* Del Gaudio, S. Il fieno greco. Foraggera del colle e del monte. *L'Italia Agricola*, 1952, n. 2.

** Del Gaudio, S. Ricerche sulla biologia della trigonella. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1952, n. s., vol. VI, n. 2.

Del Gaudio, S. Biologia fiorale della *Trigonella foenum-graecum* L. *Nuovo Giornale botanico italiano*, 1952.

La caratteristica « ali corte » è comune a tutti i 32 fiori nati sulla pianta III, mentre non si è trovata in nessuno dei 26 fiori nati sulla pianta I e dei 37 fiori nati sulla pianta II; questi hanno presentato tutti il carattere « ali lunghe ».

È sembrato riscontrarsi — per la pianta III — un maggior accrescimento vegetativo e, pur possedendo un minor numero di fiori (32) rispetto alla pianta II (37) si è avuto un maggior numero di baccelli maturi. Infatti, sono stati raccolti sulla pianta I tre baccelli con un totale di 22 semi; sulla pianta II due baccelli con un totale di 11 semi; dalla pianta III invece si sono avuti 5 baccelli con un totale di 38 semi.

Ciò nonostante, la scarsezza dei dati non permetteva di affermare con certezza se il carattere « ali corte » sia strettamente correlato con il « maggior rigoglio vegetativo » e con la « maggiore produzione dei baccelli ».

Nel 1950-51 si imponevano quindi almeno tre ricerche:

a) constatare se il carattere « ali corte » è ereditario;

b) constatare se le piante con fiori ad « ali corte » e quelle con fiori ad « ali lunghe » sono statisticamente differenti nello sviluppo in altezza, nella produzione dei baccelli e nel numero dei semi per baccello;

c) constatare se tra sviluppo del baccello e numero dei semi vi è correlazione o meno.

I dieci baccelli delle tre piante raccolti nel 1949-50, sono stati contraddistinti e separatamente conservati fino all'epoca della semina. Il 21 novembre 1950 (ore 14) si è proceduto alla semina dei semi in una cassa di legno, drenata e ripiena di terra. I semi di ogni baccello hanno occupato una sezione distinta e separata (con tramezzi parte interrati e parte fuoriuscenti dal terreno) dai semi della sezione attigua. Le dieci sezioni sono state idealmente raggruppate in tre lotti, corrispondenti alle tre piante originarie e contraddistinti con i nn. I e II (ad « ali lunghe ») e III (ad « ali corte »).

Nel 1° lotto sono stati seminati:

1ª sezione (1° baccello)	semi n. 12
2ª sezione (2° baccello)	semi n. 6
3ª sezione (3° baccello)	semi n. 4
Totale . . .	semi n. 22

Nel 2° lotto sono stati seminati:

4ª sezione (1° baccello)	semi n.	6
5ª sezione (2° baccello)	semi n.	5
Totale	semi n.	11

Nel 3° lotto sono stati seminati;

6ª sezione (1° baccello)	semi n.	16
7ª sezione (2° baccello)	semi n.	10
8ª sezione (3° baccello)	semi n.	4
9ª sezione (4° baccello)	semi n.	4
10ª sezione (5° baccello)	semi n.	4
Totale	semi n.	38
Totale generale	semi n.	71

Il 30 maggio 1951, all'atto dell'estirpazione delle piante mature e della loro misurazione, sono state contate rispettivamente:

Nel 1° lotto:	1ª sezione numero piante nate	10	pari all'	83 %
	2ª sezione numero piante nate	5	pari all'	83 %
	3ª sezione numero piante nate	2	pari al	50 %
	Totale	17		—
	media per lotto (o per pianta originaria)	5		72 %

Nel 2° lotto:	1ª sezione numero piante nate	4	pari al	66 %
	2ª sezione numero piante nate	3	pari al	60 %
	Totale	7		—
	medie per lotto (o per pianta originaria)	3		63 %

Nel 3° lotto:	1ª sezione numero piante nate	15	pari al	93 %
	2ª sezione numero piante nate	9	pari al	90 %
	3ª sezione numero piante nate	4	pari al	100 %
	4ª sezione numero piante nate	4	pari al	100 %
	5ª sezione numero piante nate	4	pari al	100 %
	Totale	36		—
	media per lotto (o per pianta originaria)	6		96 %

Fig. 1. – Differenza di sviluppo vegetativo tra la varietà « Ali lunghe » (a sinistra) e la varietà « Ali corte » (a destra).

Questi dati dicono che da semi di trigonella con fiori ad « ali lunghe » sono nate e giunte a maturazione il 68 % di piante (dal 50 all'83 %), mentre da semi di trigonella con fiori ad « ali corte » sono nate il 96 % di piante (dal 90 al 100 %).

Le 17 piante del 1° lotto e le 7 del 2° lotto hanno dato, come le capostipiti I e II, fiori tutti con « ali lunghe ». Le 36 piante del 3° lotto hanno dato, parimenti al capostipite III, fiori tutti con « ali corte ».

Considerata la costanza e l'ereditarietà del carattere « ali corte » ed « ali lunghe », è evidente che ci si trova di fronte a due tipi ben distinti di cui l'uno potrebbe essere stato originato dall'altro per mutazione.

L'accrescimento vegetativo delle piante con fiore ad « ali corte » fino al quinto-sesto mese, come è visibile nella fig. 1, è maggiore di quello delle piante con fiore ad « ali lunghe ».

Già il 25 marzo 1951, e cioè a 125 giorni dalla semina, l'altezza delle piante con fiori ad « ali corte » è stata trovata pari a 45 cm, contro 30 cm della pianta ad « ali lunghe ». Su queste ultime, nella stessa data sono apparsi pochissimi fiori e nessun baccello, mentre sulle piante con « ali corte » oltre ad una abbondanza di fioritura, è stata constatata la presenza di molti baccelli lunghi fino a 11 mm.

Alla maturazione dei baccelli però — in maggio-giugno — le piante con carattere « ali lunghe » non solo hanno raggiunto l'altezza di quelle ad « ali corte » ma le hanno anche superate.

Ecco quanto risulta dalle misure dirette eseguite sulle 17 piante originate dalla capostipite I:

Tabella I

Lunghezza e spessore dei fusti di trigonella
(pianta capostipite I) *

Sezione	Pianta n.	Fusto principale		1° fusto secondario		2° fusto secondario		Fittone spessore mm.
		lunghezza cm.	spessore mm.	lunghezza cm.	spessore mm.	lunghezza cm.	spessore mm.	
1	1	55,0	3,55	38,5	2,04	—	—	2,58
	2	55,0	3,23	45,6	3,05	45,5	2,35	3,54
	3	52,0	3,55	43,0	3,02	45,0	2,30	3,55
	4	55,2	3,33	36,5	2,58	41,5	2,10	3,25
	5	55,5	3,50	—	—	—	—	3,00
	6	59,0	3,51	55,0	3,16	53,0	3,12	3,75
	7	57,5	3,00	—	—	—	—	2,98
	8	54,5	3,50	44,7	2,24	40,0	2,32	3,00
	9	53,0	2,16	54,2	2,80	48,0	2,60	3,28
	10	58,2	3,08	46,5	2,55	37,0	2,10	3,28
	Media	55,4	3,24	45,5	2,68	44,2	2,41	3,22
2	1	48,5	2,90	—	—	—	—	3,55
	2	63,0	4,10	49,0	2,24	43,0	2,52	3,20
	3	57,0	3,54	41,2	1,70	secco e rotto		2,92
	4	61,0	3,75	54,0	3,10	42,0	2,07	3,58
	5	58,0	3,62	41,0	2,27	—	—	3,10
	Media	57,5	3,58	46,3	2,32	42,5	2,29	3,27
3	1	56,5	3,00	50,0	2,65	38,0	2,60	3,20
	2	33,0	2,25	34,0	2,20	25,5	1,80	3,30
	Media	44,7	2,62	42,0	2,42	31,7	2,20	3,25
Media delle 17 piante		52,5	3,14	44,6	2,47	39,4	2,63	3,24

* La pianta capostipite I aveva le seguenti caratteristiche:

fusto principale: lunghezza cm 21; spessore mm 2,00;
1° fusto secondario: lunghezza cm 16; spessore mm 1,31;
2° fusto secondario: lunghezza cm 14; spessore mm 1,10;
fittone: spessore mm 2,20.

Il baccello n. 1 è nato sul fusto principale della pianta capostipite I; il baccello n. 2 sul primo fusto secondario e il baccello n. 3 sul secondo fusto secondario della pianta capostipite I.

Per brevità, si riportano i soli valori medi delle rimanenti 43 piante originate dalle capostipiti II e III:

Tabella II

Lunghezza e spessore dei fusti di trigonella (valori medi)

Sezione	N. di piante	Fusto principale		1° fusto secondario		2° fusto secondario		Fittone spessore mm.
		lunghezza cm.	spessore mm.	lunghezza cm.	spessore mm.	lunghezza cm.	spessore mm.	
(pianta capostipide II) *								
1	4	53,8	3,08	43,0	2,64	—	—	2,81
2	3	50,2	2,13	—	—	—	—	1,83
media delle 7 piante		52,0	2,60	43,0	2,64	—	—	2,32
(pianta capostipide III) **								
1	15	52,9	3,01	40,2	2,12	29,2	1,75	2,88
2	9	49,9	3,04	35,2	1,87	31,8	1,84	2,47
3	4	43,4	2,69	32,1	1,87	41,0	2,41	2,52
4	4	45,2	2,59	37,7	2,35	30,6	1,95	2,77
5	4	46,0	2,80	37,3	2,48	34,3	2,02	3,04
Media delle 36 piante		47,4	2,82	36,5	2,33	33,1	1,99	2,73

Analizzando i valori delle lunghezze del fusto principale riferentisi alle piante con « ali corte » e con « ali lunghe », il calcolo della significanza della differenza tra due medie *** dà t = 4,0.

---

* La pianta capostipite II aveva le seguenti caratteristiche:

fusto principale: lunghezza cm 8,5; spessore mm 1,58;
1° fusto secondario: lunghezza cm 12,0; spessore mm 0,98;
2° fusto secondario: lunghezza cm 8,5; spessore mm 1,00;
1° fusto terziario: lunghezza cm 11,5; spessore mm 1,08;
2° fusto terziario: lunghezza cm 11,5; spessore mm 1,08;
fittone: spessore mm 1,85.

Il baccello numero 1 è nato sul primo fusto secondario della pianta capostipite II, mentre il baccello n. 2 è nato sul secondo fusto secondario.

** La pianta capostipite III aveva le seguenti caratteristiche:

fusto principale: lunghezza cm 19,5; spessore mm 2,95;
1° fusto secondario: lunghezza cm 13,5; spessore mm 2,25;
fittone: spessore mm 2,83.

I baccelli nn. 1, 2 e 3 sono nati sul fusto principale della pianta capostipite III, mentre quelli nn. 4 e 5 sul primo fusto secondario.

*** La formula applicata è stata la seguente:

$$t = \frac{\bar{x}' - \bar{x}''}{s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{dove} \quad s = \sqrt{\frac{\Sigma (x_i' - \bar{x}')^2 + \Sigma (x_i'' - \bar{x}'')^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}}$$

Sulla tavola di Snedecor (per i gradi di libertà $N = n_1 + n_2 - 2 = 57$), al livello del 5 % e dell'1 % si leggono rispettivamente i valori $t_F = 2{,}0$ e 2,6 che sono inferiori al t trovato. Statisticamente dicesi allora che la differenza tra la maggiore taglia delle piante con fiori ad « ali lunghe » (cm 54,2) e quella ad « ali corte » (cm 49,2) è molto significativa, cioè la differenza è dovuta alla diversità varietale.

Anche la ricerca sullo spessore dei fusti ha confermato l'asserzione ora fatta. Infatti, tra « ali lunghe » (spessore fusto mm 3,13) e « ali corte » (mm 2,91), la differenza a favore delle piante col carattere « ali lunghe » è risultata statisticamente significativa e cioè $t = 3{,}3 > \binom{2{,}0}{2{,}6}$.

Analogo è stato il risultato trovato sullo spessore del fittone: la varietà « ali lunghe » ha accusato uno spessore di mm 3,04; quella della varietà « ali corte » mm 2,83. Il t trovato è risultato $t = 6{,}6 > \binom{2{,}0}{2{,}6}$, cioè molto significativo.

Risulterebbe fin qui, che un maggior accrescimento delle piante con il carattere « ali corte » si è verificato solo nel periodo in cui la trigonella era ancora verde (vedi fig. 1), periodo ben più importante della maturazione per l'utilizzazione fresca del foraggio *. Poi, verso la maturazione e lignificazione delle piante, queste sono state raggiunte e superate, nello sviluppo, dalle piante col carattere « ali lunghe ».

In definitiva si tratta probabilmente, di un più rapido accrescimento delle piante col carattere « ali corte », di fronte ad un più lento ma maggiore sviluppo vegetativo, all'epoca della maturazione, delle piante col carattere « ali lunghe ».

Sulla produttività delle due varietà si riportano, nella tabella III, i valori medi ottenuti nelle nostre ricerche.

Applicando la nota formula della significanza della differenza tra due medie si ricava $t >$ di t_F (t di Fischer) e precisamente $t = 5{,}0 > \binom{2{,}0}{2{,}6}$, cioè la differenza — statisticamente molto significativa — tra la maggiore produzione di baccelli nelle piante con fiori ad « ali corte » (8 baccelli per pianta) e quella ad « ali lunghe » (5 baccelli per pianta), comprova quanto era già stato osservato nel precedente 1949-50, cioè che la varietà « ali corte » è più produttiva della varietà « ali lunghe ».

In conclusione sembra che la varietà « ali corte » sia di più rapido accrescimento vegetativo rispetto alla varietà « ali lunghe »; ma poi, verso

---

* Sulla quantità di foraggio prodotto dalle varietà « Ali corte » e « Ali lunghe », mi riprometto di fornire dei dati nei prossimi anni quando l'ampiezza delle parcelle mi consentirà di fare delle prove di resa.

Tabella III

Numero medio dei baccelli, per pianta

Capostipite	Sezione	N. di piante	Totale baccelli nati n.	Media baccelli per pianta n.
I	1	10	52	5
	2	5	28	5
	3	2	13	6
			Media delle 17 piante	5
II	1	4	27	6
	2	3	6	3
			Media delle 7 piante	4
III	1	15	103	7
	2	9	56	6
	3	4	32	8
	4	4	35	8
	5	4	49	12
			Media delle 36 piante	8

gli ultimi mesi di vita (1-2 mesi), l'attività vegetativa della prima varietà subisce un rallentamento dovuto probabilmente alla maggiore dispersione degli umori della pianta, richiamati verso l'attività riproduttiva. Risulta quindi evidente la superiorità della varietà « Ali corte » su quella « Ali lunghe », perchè: 1) il più rapido accrescimento vegetativo della prima dà una maggior copia di foraggio fresco; 2) il minor sviluppo vegetativo alla maturazione, rispetto alla varietà « Ali lunghe », può considerarsi praticamente uno svantaggio senza demerito; 3) la maggiore produttività della « Ali corte » fornisce una più abbondante raccolta di baccelli.

Le indagini sulle 4 variabili — lunghezza del fusto, spessore del fusto, spessore del fittone e numero dei baccelli per pianta — hanno dato valori medi per singola pianta che sono stati statisticamente correlati tra loro *. Chiamando con r_1 il coefficiente di correlazione tra i due fattori

* Per la ricerca del coefficiente di correlazione è stata applicata la formula:

$$r = \frac{\Sigma x_1 y_1 - \frac{(\Sigma x_1)(\Sigma y_1)}{n}}{\sqrt{\Sigma (x_1)^2 - \frac{(\Sigma x_1)^2}{n} \cdot \Sigma (y_1)^2 - \frac{(\Sigma y_1)^2}{n}}}$$

(lunghezza del fusto e spessore dello stesso); con r_2 quello tra lunghezza del fusto e spessore del fittone; con r_3 quello tra lunghezza del fusto e numero dei baccelli per pianta; con r_4 quello tra spessore del fusto e spessore del fittone; con r_5 quello tra spessore del fusto e numero dei baccelli e con r_6 il coefficiente di correlazione tra spessore del fittone e numero dei baccelli, si è ottenuto:

$$r_1 = + 0{,}59 \pm 0{,}05 > \binom{0{,}19}{0{,}25} *; \quad r_2 = - 0{,}56 \pm 0{,}05 > \binom{0{,}19}{0{,}25};$$

$$r_3 = + 0{,}06 \pm 0{,}08 < \binom{0{,}19}{0{,}25} \quad ; \quad r_4 = - 0{,}19 \pm 0{,}08 \leqq \binom{0{,}19}{0{,}25};$$

$$r_5 = + 0{,}09 \pm 0{,}08 < \binom{0{,}19}{0{,}25} \quad ; \quad r_6 = + 0{,}27 \pm 0{,}08 > \binom{0{,}19}{0{,}25}.$$

Risulta cioè che tra lunghezza del fusto e il suo spessore esiste una correlazione diretta molto significativa cioè tale che ad ogni variazione della lunghezza del fusto corrisponde, nello stesso senso, una analoga variazione dello spessore del fusto. Correlazione diretta, molto significativa, esiste anche tra i due fattori: spessore del fittone e numero dei baccelli (r_6). Una correlazione molto significativa, inversa, si è avuto invece tra i fattori: lunghezza del fusto e spessore del fittone (r_2), tale, cioè, che ad ogni variazione della « lunghezza del fusto » corrisponde una analoga variazione ma in senso inverso, dello spessore del fittone. Non risulta significativa la correlazione: lunghezza del fusto e numero dei baccelli (r_3), cioè tra le due variabili non vi è alcuna relazione; così pure non vi è correlazione tra spessore del fusto e numero dei baccelli (r_5), mentre tra spessore del fittone e spessore del fusto (r_4) la correlazione è minima, cioè l'influenza di una variabile sull'altra è di entità scarsa e molto limitata.

Altra correlazione da ricercare è quella tra lunghezza della parte seminale del baccello e numero dei semi. I dati presi per compiere il calcolo statistico sono quelli ottenuti nella misurazione dei 398 baccelli nati sulle 55 piante ** allevate nel 1950-51.

---

* L'errore probabile del coefficiente di correlazione è stato trovato con la formula:

$$E_p\,(r) = \frac{0{,}67449\ (1 - r^2)}{\sqrt{n}}$$

** Le 55 piante, si ricorda, sono state originate dalle tre piante capostipiti che nel 1949-50 furono allevate in vaso e servirono per la ricerca della biologia fiorale della trigonella.

Nella tabella IV si riportano i dati sulla lunghezza delle parti del baccello e il numero dei semi:

Tabella IV

Lunghezza delle parti del baccello e numero dei semi (valori medi)

Capostipite	Sezione	N. di piante	Lunghezza media		Semi
			parte seminale cm.	rostro cm.	n.
I	1	10	9,3	3,0	14
	2	5	8,9	3,2	15
	3	2	7,1	2,8	13
	Media delle 17 piante		8,4	3,0	14
II	1	4	6,8	3,4	9
	2	3	6,2	2,8	7
	Media delle 7 piante		6,5	3,1	8
III	1	15	7,8	2,9	11
	2	9	7,6	2,7	10
	3	4	6,7	2,6	9
	4	4	7,7	2,9	11
	5	4	6,8	2,9	9
	Media delle 36 piante		7,3	2,8	10

Indicando con r_1 il coefficiente di correlazione tra lunghezza della parte seminale del baccello e la lunghezza del rostro, con r_2 quello tra lunghezza della parte seminale e il numero dei semi, con r_3 quello tra lunghezza del rostro e numero dei semi, si ha:

$$r_1 = + 0{,}30 \pm 0{,}07 > \begin{pmatrix} 0{,}19 \\ 0{,}25 \end{pmatrix}$$

$$r_2 = + 0{,}83 \pm 0{,}02 > \begin{pmatrix} 0{,}19 \\ 0{,}25 \end{pmatrix}$$

$$r_3 = + 0{,}44 \pm 0{,}07 > \begin{pmatrix} 0{,}19 \\ 0{,}25 \end{pmatrix}$$

ciò significa che:

a) è molto significativa la correlazione (diretta) tra la lunghezza della parte seminale e quella del suo rostro ossia, parte seminale e rostro del baccello hanno sviluppi dipendenti tra loro;

b) è molto significativa la correlazione (diretta) tra la lunghezza della parte seminale e il numero dei semi, ossia dipendenza tra lunghezza della parte seminale del baccello e numero dei semi;

c) è molto significativa la correlazione (diretta) tra la lunghezza del rostro e numero dei semi ossia, anche tra lunghezza del rostro e numero dei semi esiste una influenza reciproca, per cui le variazioni delle due variabili sono tra loro dipendenti.

Viene confermata così, quanto si ebbe a dire nella precedente nota, dove — elaborando i dati riferentisi ai 10 baccelli, genitori degli attuali 398 — si trovò un coefficiente di correlazione

$$r = 0{,}94 \pm 0{,}0262 > \begin{cases} 0{,}63 \\ 0{,}76 \end{cases}$$

In quella ricerca non si approfondì l'indagine relativa al rostro, in quanto la lunghezza del baccello non venne scissa nelle due porzioni: parte seminale e rostro, ma queste furono sommate in un unica misura.

La dipendenza tra parte seminale e numero dei semi può far prevedere sin dalla nascita del baccello quale potrà essere il suo sviluppo definitivo, e ciò attraverso la conoscenza del numero dei semi, in quanto questi rimangono costanti fino al completo sviluppo del legume.

È necessario ora approfondire se e quale differenza esiste tra sviluppo dei baccelli e numero dei semi prodotti da piante con fiori ad « ali corte » e piante ad « ali lunghe ».

Il calcolo della significanza della differenza tra due medie ha fatto conoscere che:

1) la differenza (cm 0,8) di lunghezza della parte seminale tra la varietà « Ali corte » (cm 7,5) e la varietà « Ali lunghe » (cm 8,3) è significativa, essendo $t = 3{,}3 > \begin{cases} 2{,}0 \\ 2{,}6 \end{cases}$;

2) la differenza (cm 0,3) di lunghezza del rostro tra la varietà « Ali corte » (cm 2,8) e la varietà « Ali lunghe » (cm 3,1) è significativa;

3) la differenza (n. 3) di numero dei semi nei baccelli tra la varietà « Ali corte » (n. 10) e la varietà « Ali lunghe » (n. 13) è significativa.

Cioè le tre differenze (lunghezza parte seminale, lunghezza rostro, numero dei semi per baccello) in favore della varietà « ali lunghe », sono sicuramente dovute al fattore « varietà », per cui può concludersi che la

maggior produzione della varietà « Ali corte » rispetto a quella « Ali lunghe » è dovuto non al numero dei semi per baccello (che anzi sono minori), ma al maggior numero di baccelli per singola pianta.

I particolari dei fiori con « ali corte » e con « ali lunghe », prelevati da piante di 4 mesi circa, sono stati fotografati (fig. 2) e misurati.

Fig. 2. – Particolari dei fiori di trigonella: varietà « Ali corte » (a sinistra) e varietà « Ali lunghe » (a destra).

Ecco i dati:

	« Ali corte »	« Ali lunghe »
Stendardo:		
lunghezza . . . . . mm	12,5	14,5
larghezza . . . . . mm	7,0	7,5
Ali sinistre:		
lunghezza + unghia . . . . . mm	4,0 + 2,0	7,5 + 3,5
larghezza . . . . . mm	2,0	3,0
Ali destre:		
lunghezza + unghia . . . . . mm	5,0 + 1,5	9,0 + 3,0
larghezza . . . . . mm	2,5	2,5
Carena:		
lunghezza + unghia . . . . . mm	3,0 + 3,0	2,5 + 3,5
larghezza . . . . . mm	2,0	2,5
Calice:		
lunghezza . . . . . mm	6,0	7,5
larghezza . . . . . mm	5,5	6,0
Sepali:		
lunghezza . . . . . mm	3,0	4,5
Organi di riproduzione:		
lunghezza . . . . . mm	6,5	7,5
Fiore intero:		
lunghezza . . . . . mm	15,5	16,5
larghezza . . . . . mm	3,5	4,0

Conclusione

Studiando la biologia del fiore di trigonella, nel 1949-50, ci si imbattè in una pianta con caratteristiche morfologiche del fiore diverse dalle altre. Nel 1950-51 allevando i semi di quest'unica pianta, si è constatato che la differenza di forma del fiore (consistente nella riduzione delle « ali » del fiore papilionaceo) costituisce un carattere ereditario, trasmissibile cioè alle piante figlie.

Si sono ricercate poi le differenze di sviluppo degli organi vegetativi e riproduttivi delle piante aventi fiori con « ali corte » rispetto alle piante con fiori ad « ali lunghe ». È risultato con l'ausilio del metodo statistico:

1) più rapido accrescimento della varietà « Ali corte » rispetto a quella « Ali lunghe »;

2) maggiore sviluppo vegetativo finale (cioè alla maturazione fisiologica della pianta) della varietà « Ali lunghe »;

3) maggiore produzione di baccelli per pianta nella varietà « Ali corte »;

4) maggiore produzione di semi per singolo baccello e maggiore sviluppo dei baccelli nelle piante « Ali lunghe »;

5) accertata correlazione (diretta) nei seguenti organi delle due varietà:

a) tra la lunghezza della pianta e lo spessore del fusto;

b) tra lo spessore del fittone e il numero dei baccelli;

c) tra la lunghezza della parte seminale del baccello e il suo rostro;

d) tra la lunghezza della parte seminale del baccello e il numero dei semi;

e) tra la lunghezza del rostro e il numero dei semi;

6) accertata correlazione (inversa) nei seguenti organi delle due varietà tra la lunghezza del fusto e lo spessore del fittone;

7) limitata correlazione tra lo spessore del fusto e lo spessore del fittone nelle due varietà;

8) nessuna correlazione tra la lunghezza del fusto e il numero dei baccelli nelle due varietà.

In definitiva, si può ritenere che la varietà « Ali corte » è risultata più produttiva della varietà « Ali lunghe » (e ciò a causa del maggior numero dei baccelli per pianta, anche se il numero dei semi per baccello è inferiore), e più sviluppata nel periodo dell'utilizzazione verde della pianta.

Questa conclusione ci permette di ritenere superiore — dal punto di vista colturale — la varietà selezionata « Ali corte » rispetto a quella « Ali lunghe ».

RIASSUNTO

Con il presente lavoro l'A. ha dato il suo quarto contributo alla conoscenza della *Trigonella foenum-graecum* L.

Egli ha casualmente trovato nel 1949-50 una pianta con fiori differenti da quelli delle altre piante in coltura e che ha denominata varietà ad « Ali corte », per distinguerla da quella ad « Ali lunghe ».

Selezionati i semi delle due varietà, nel successivo anno 1950-51 la caratteristica del fiore « Ali corte » è rimasta invariata.

Da uno studio comparativo tra le due varietà e dall'elaborazione statistica dei dati è scaturita l'illazione che la varietà « Ali corte » dà — rispetto all'altra — una maggiore produzione di foraggio fresco e una maggiore produzione di legumi; motivi, questi, che permettono di ritenere preferibile e raccomandabile l'uso del seme della pianta selezionata « Ali corte ».

SUMMARY

SELECTION OF THE FENUGREEK (*TRIGONELLA FOENUM-GRAECUM* L.)

by Salvatore Del Gaudio

With the present work the author has given his fourth contribution to the information on fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.).

He found by accident in 1949-50 a plant with flowers differing from those of the other plants under cultivation and has named it the 'Ali corte' (short-wings) variety to distinguish it from the 'Ali lunghe' (long-wings).

The seeds of the two varieties were separated and, in the following year 1950-51, the characteristics of the flower 'Ali corte' remained unvaried.

From a comparative study of the two varieties and from the statistical elaboration of the data has emerged the supposition that the variety 'Ali corte' gives — in relation to the other — a larger production of fresh forage and a larger production of legumes; these factors permit its being considered preferable and permit the recommendation of the use of the seed of the selected plant 'Ali corte'.

Ricevuto il 29 marzo 1952.

LABORATORIO DI ENTOMOLOGIA AGRARIA
"FILIPPO SILVESTRI"
(Direttore: Giuseppe Russo)
PORTICI

Rolando Santoro

RICERCHE CON PRODOTTI ORGANICO-SINTETICI IN RAPPORTO A *DACUS OLEAE*, A ENTOMOPARASSITI ED INSETTI VARII ESEGUITE IN ASCEA (SALERNO) NEL 1951

Dopo che le prove di lotta antidacica, eseguite in varie regioni olivicole italiane nel 1950 da parte del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste ed affidate agli Osservatori fitopatologici maggiormente interessati, avevano lasciato intravedere alcune possibilità di successo nel combattere il *Dacus oleae* Rossi, nuovi esperimenti sono stati eseguiti nel 1951, sia con alcuni dei prodotti adoperati nell'annata precedente o modificati, sia con nuovi insetticidi.

Il Laboratorio (ed Osservatorio) di Entomologia agraria di Portici, incaricato di eseguire una serie di tali prove, ha ripetuto gli esperimenti sulla fascia olivetata cilentana compresa tra Ascea e Pisciotta in provincia di Salerno; della attuata sperimentazione sarà detto in una nota a parte (Russo, G., e Santoro, R., in *Bollettino del Laboratorio di Entomologia agraria « Filippo Silvestri »*, Portici, 1952, vol. XII).

Sul posto alla frazione Marina di Ascea funziona un laboratorio di campagna distaccato da Portici, già da vari lustri impiantato dal compianto Maestro Filippo Silvestri, per lo studio della biologia del *Dacus* e di altri insetti, come per la sperimentazione d'insetticidi, essendo la zona un centro endemico di particolare rilievo per l'entomologia.

Il direttore del Laboratorio (ed Osservatorio) di Entomologia agraria di Portici, prof. Giuseppe Russo, che ha diretto i lavori di sperimentazione e che io sentitamente ringrazio per la guida e i consigli prestatimi, ha voluto affidarmi il compito di eseguire alcune osservazioni e ricerche

antidaciche. Esse formano l'oggetto di questa nota, a continuazione di un'altra già pubblicata in questi *Annali* (1951, vol. V).

Le ricerche riguardano principalmente:

1) l'equilibrio biologico dell'entomofauna dell'olivo in seguito ai trattamenti con prodotti organico-sintetici;

2) il potere insetticida di alcune sostanze antidaciche in relazione alla cascola delle olive;

3) l'azione insetticida degli esteri fosforici verso il *D. oleae* allo stato di pupa e di larva;

4) la frequenza di *Dacus* maschi e femmine catturati nelle bacinelle-spia.

1. — Osservazioni sull'equilibrio biologico della entomofauna dell'olivo in seguito ai trattamenti con prodotti organo-sintetici

Queste osservazioni hanno anche lo scopo di accertare in pieno campo l'azione insetticida di alcuni prodotti sia verso il *Dacus oleae* che verso i suoi simbionti ed altri insetti fitofagi ed entomofagi. All'uopo in località Marina, presso il Laboratorio di Ascea Marina, furono individuati quattro olivi con notevole sviluppo di chioma e una buona quantità di frutti; con latte di calce furono contrassegnati sul tronco con le lettere TA, TD, TF, TC; indi furono irrorati su tutta la chioma, per mezzo di pompe irroratrici a carriola della Soc. Volpi e Bottoli, con miscele insetticide, precisamente come segue:

la pianta TA con DDT colloidale (al 50 % in pasta solida, contenente non meno del 72-75 % di isomero para para) usando una concentrazione del prodotto del 4 % (kg 4 di prodotto in 100 litri di acqua);

la pianta TD con DDT + ECE prodotto emulsionabile (al 25 % di DDT 72 + 75 % di isomero para para e al 25 % di isomero gamma) adoperato alla concentrazione del 4 %;

la pianta TF con estere fosforico del tipo Parathion, in polvere bagnabile contenente il 20 % di principio attivo, usato alla concentrazione del 0,5 %;

la pianta TC, non irrorata, è servita di controllo.

Per ciascuna delle dette piante sono stati eseguiti trattamenti alle seguenti date:

per la pianta TA (DDT) il 25/VII, 6/IX, 7/X, 31/X;

per la pianta TD (DDT + ECE) il 3/VIII, 6/IX, 7/X, 31/X;

per la pianta TF (estere fosforico) il 6/IX, 7/X, 31/X;

per la pianta TC (controllo).

Per mancanza di insetticida disponibile, il primo trattamento non è stato eseguito contemporaneamente sulle piante oggetto di osservazioni, anzi per la pianta TF non è stato praticato affatto. Subito dopo ciascun trattamento, sotto ognuna delle piante irrorate, come pure sotto la pianta di controllo, veniva disposta una tenda di cotonina (di color bianco) e sempre la stessa tenda per ciascuna pianta, in modo da occupare una notevole parte della proiezione della chioma dell'albero.

Le tende tutte di ugual misura avevano una superficie di m 7×7.

Sulle tende veniva eseguita la raccolta degli insetti caduti, effettuata ad ogni ora separatamente al primo giorno del trattamento e per l'intera giornata successivamente (come è descritto nelle seguenti tabelle). Di sera le tende venivano ritirate; qualche notte però, per conoscere il comportamento dell'entomofauna notturna delle piante in osservazione, sono state lasciate come di giorno; degli entomi raccolti si è tenuto conto separatamente da quelli raccolti di giorno.

La stesura delle tende e la raccolta degli insetti è stata fatta fino a che non lo hanno impedito avverse condizioni meteoriche (per lo più piogge).

Degli insetti raccolti gli esemplari di *Dacus*, formiche (quasi sempre il *Crematogaster scutellaris*), gli Scolitidi (dell'olivo con prevalenza del *Phloeotribus scarabaeoides*) ed anche i ragni sono stati separatamente distinti; tutti gli altri, raggruppati sotto il titolo « Varia », sono stati distinti per ordini (i più importanti) includendo nel totale i rari esemplari di ordini minori:

Pianta trattata con DDT (TA)

1° trattamento eseguito il 25 luglio

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	*Dacus*	Formiche	Imenotteri parassiti	Scolitidi	Ragni	Varia					
								Totale n.	Lepidotteri	Coleotteri	Emitteri	Imenotteri	Altri ditteri
5–VII	1 (8)	caldo	3	312	1	42	8	123	1	82	21	10	9
	2	»	1	281	—	52	7	113	6	71	27	5	4
	3	»	1	148	—	22	15	72	3	53	11	2	3
	4	»	—	115	—	14	19	46	—	33	11	—	2
	5	»	—	38	—	15	22	41	1	24	16	—	—
	6	»	—	37	—	17	11	30	—	23	5	—	2
	7	»	1	23	—	5	18	23	1	9	12	—	1
	8	»	—	18	—	11	11	34	1	26	4	—	3
	9	»	—	29	—	11	19	40	1	23	15	—	1
	10	»	—	13	—	21	5	13	—	11	2	—	—
	11	»	—	15	—	3	4	11	—	6	2	1	—
Totale del 1° giorno . . .			6	1029	1	213	139	546	14	361	126	18	25
26–VII		caldo-vento	—	42	—	35	5	46	2	35	5	—	4
27		» »	—	11	—	23	2	21	—	16	2	2	1
28		» »	—	5	—	23	—	12	—	8	2	1	1
29		» »	—	10	—	42	1	490	—	486	4	—	—
30		caldo	—	11	—	35	3	656	—	645	5	3	1
31		»	—	13	—	21	2	190	—	189	1	—	—
1–VIII		»	—	8	—	12	1	35	—	33	2	—	—
2		»	—	3	—	9	—	14	—	9	1	2	2
3		»	—	3	—	10	—	31	—	23	3	—	5
4		»	—	4	—	8	—	19	1	15	—	—	3
5		»	—	4	—	5	—	6	—	3	—	—	3
6		»	—	1	—	3	1	5	—	4	—	—	1
7		»	—	—	—	2	—	6	—	5	1	—	—
8		caldissimo	—	—	—	3	—	1	—	—	—	1	—
9		»	—	—	—	2	—	5	1	—	—	2	2
10		caldo	1	10	2	—	12	12	6	2	1	1	2
11		umido-vento	1	1	—	—	—	3	—	2	1	—	—
12		vento	—	3	—	7	—	10	—	2	4	—	4
13		caldo	—	1	—	11	—	5	1	2	—	1	1
14		»	—	1	—	7	1	5	—	3	2	—	—
15		»	—	1	—	3	1	1	—	—	—	—	1
16		»	—	1	—	1	—	4	—	—	3	1	—
17		»	—	1	—	2	—	2	—	—	—	1	1
18		»	—	1	—	1	—	3	1	1	1	—	—
19		»	—	1	—	1	—	6	—	1	—	1	4
20		»	—	2	—	5	—	3	1	—	1	1	—
21		umido	—	5	—	3	—	3	1	—	—	—	2
22		»	—	1	—	1	—	2	—	2	—	—	—
23		»	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Totale complessivo . . .			8	1174	3	490	168	2142	28	1847	165	35	63

Smessa la raccolta a causa della pioggia (mm 7,60) del pomeriggio del giorno 23-VIII. Nei giorni 29, 30 e 31 luglio, 1, 2, 3, 4 e 5 agosto sono stati raccolti sulla tenda rispettivamente 482, 636, 184, 31, 8, 18, 10, 3 microcoleotteri di una stessa specie che, sfarfallati sulla pianta stessa, una volta vaganti sulla chioma dell'olivo, hanno subito l'azione insetticida del DDT.

2° trattamento eseguito il 6 settembre

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	*Dacus*	Formiche	Imenotteri parassiti	Scolitidi	Ragni	Varia					
								Totale n.	Lepidotteri	Coleotteri	Emitteri	Imenotteri	Altri ditteri
6-IX	1 (9)	umido	6	19	2	20	4	22	2	6	6	1	6
	2	»	—	9	2	33	31	43	2	9	20	3	7
	3	»	—	2	—	11	12	21	—	5	11	—	1
	4	»	—	—	1	11	2	4	—	1	3	—	—
	5	»	—	4	—	12	3	11	—	2	4	3	1
	6	»	—	3	—	11	—	6	—	—	4	—	2
	7	»	—	3	3	10	3	14	—	6	6	—	2
	8	»	1	—	—	—	1	5	—	3	2	—	—
	9	»	—	3	—	2	—	3	—	1	—	1	1
Totale del 1° giorno . . .			7	43	8	110	56	129	4	34	56	8	20
7-IX		umido	—	9	8	46	5	24	4	5	3	—	12
8		»	—	6	2	16	2	20	—	6	1	—	13
9		buono	—	7	3	24	—	24	—	6	—	5	13
10		umido	—	14	2	19	2	16	1	6	—	1	8
11		buono	—	8	—	23	3	26	2	10	1	2	11
12		»	—	4	—	9	2	13	1	3	—	2	7
13		»	—	7	1	14	—	31	4	7	—	2	18
14		umido	—	8	1	12	3	34	1	12	—	4	17
15		»	—	4	—	14	1	44	5	4	3	2	30
16		buono	—	14	2	9	—	36	3	3	—	—	30
17		»	—	11	5	6	1	16	3	—	1	1	11
18		»	—	21	4	3	1	36	1	1	—	16	18
19		»	—	7	—	4	—	8	—	—	—	4	4
20		»	—	—	—	1	—	7	1	—	4	—	2
21		»	—	7	1	1	—	18	1	3	2	2	10
22		umido	—	9	1	3	—	25	3	7	2	6	7
23		umido-vento	—	4	1	2	—	9	1	4	2	—	2
24		» »	1	4	1	4	1	9	—	1	1	1	6
25		» »	—	7	—	7	—	13	—	4	1	2	6
26		» »	—	9	2	3	—	15	—	4	1	3	8
Totale complessivo . . .			8	193	42	330	77	543	35	120	78	61	254

Nei giorni 7 ed 8 si è avuto cielo molto coperto e piovigginoso nei due pomeriggi (rispettivamente pioggia per mm 1,05 e 2,20) per cui la tenda è stata ritirata nel primo giorno alle ore 16,30 e nel secondo giorno alle ore 14. Smessa la raccolta del giorno 26 a causa della pioggia (alla sera del 26 ore 18: mm 24,05). Fra i « Varia » sono compresi nel primo giorno 7 esemplari di Crisope e un esemplare di Fasgonuridi.

3° trattamento eseguito il 7 ottobre

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	*Dacus*	Formiche	Imenotteri parassiti	Scolitidi	Ragni	Varia					
								Totale n.	Lepidotteri	Coleotteri	Emitteri	Imenotteri	Altri ditteri
7-X	1 (8)	umido	19	11	5	14	2	105	3	41	6	8	47
	2	»	7	9	2	14	5	48	2	21	4	1	18
	3	»	3	8	1	15	6	15	1	8	1	2	3
	4	»	2	10	2	17	5	27	1	15	—	1	10
	5	»	3	2	—	5	4	6	—	2	1	—	2
	6	»	3	6	1	21	2	18	—	8	2	2	6
	7	»	3	—	1	11	6	17	—	3	1	—	13
	8	»	7	—	2	14	3	36	—	15	2	1	18
	9	»	7	3	1	7	5	22	—	10	—	2	10
	10	»	10	1	1	8	1	38	—	20	1	2	15
Totale del 1° giorno . .			64	50	16	126	39	332	7	143	18	19	142
Dalle 18 alle 6 (notte dal 7 all'8-X)			9	10	1	10	8	87	2	60	7	2	15
8-X		umido	41	17	19	61	20	317	2	189	17	12	97
9		giornata umida con pioggia al mattino per mm 4,80											
10		buono	102	4	—	90	2	79	2	26	2	2	47
11		umido	305	9	2	44	2	81	—	24	7	2	47
12		buono	44	7	1	49	4	71	—	13	—	2	55
13		»	102	8	3	—	—	70	—	13	2	3	52
14		»	129	1	1	65	2	62	—	20	1	2	39
15		umido-vento	111	—	1	21	—	30	—	6	—	1	23
Nei giorni 16, 17, 18, 19, 20, si è avuto quasi sempre cielo coperto e vento: pioggia per mm 7,30													
21		buono	25	29	—	3	—	8	—	4	—	1	3
22		umido	49	12	—	2	—	25	—	8	—	—	17
23		»	93	8	1	15	1	116	—	55	—	2	59
24		»	59	1	1	12	1	37	—	9	1	—	27
Nei giorni 25 e 26 si è avuto tempo quasi sempre piovigginoso (mm 20,55)													
27		umido	47	22	—	5	—	16	—	3	—	1	12
Totale complessivo . .			1200	178	46	593	79	1331	13	573	55	49	635

Durante il periodo di quest'osservazione si sono avute varie piogge, in genere di scarsa entità, che, stando al numero di insetti raccolti, avrebbero per lo più ravvivato il potere insetticida del prodotto sperimentato. Fra i « Varia » sono compresi esemplari di Fasgonuridi (2) e di Crisope (2). È riportato anche il numero di insetti raccolti nella notte dal 7 all'8-X; fra i « Varia » abbondano soprattutto entomi notturni di piccole dimensioni. La raccolta è stata smessa a causa della pioggia.

4° trattamento eseguito il 31 ottobre

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	*Dacus*	Formiche	Imenotteri parassiti	Scolitidi	Ragni	Varia					
								Totale n.	Lepidotteri	Coleotteri	Emitteri	Imenotteri	Altri ditteri
31–X	1 (8)	buono	30	7	—	4	—	39	—	4	—	2	33
	2	»	13	6	—	1	4	34	—	3	—	1	30
	3	»	12	8	—	4	6	43	—	10	1	—	32
	4	»	10	3	—	—	—	12	2	4	—	—	6
	5	»	7	1	1	1	—	9	—	1	—	—	8
	6	»	10	8	—	6	3	18	—	3	—	2	13
	7	»	4	2	1	2	2	7	—	—	—	1	6
	8	»	4	2	—	2	1	12	—	2	—	—	10
	9	»	10	1	—	3	3	11	—	2	—	1	8
	10	»	17	9	—	5	3	36	—	9	2	2	23
Totale del 1° giorno			117	47	2	28	22	221	2	38	3	9	169
1–XI		umido	25	—	—	1	1	5	—	2	1	—	2

Nei giorni 2, 3, 4 e 5 si è avuto cielo quasi sempre coperto: pioggia mm 18,05

6–XI		buono	146	15	—	9	1	94	—	19	1	4	69
7		umido	99	15	—	5	—	33	—	6	—	6	21
Totale complessivo			387	77	2	43	24	352	2	65	5	19	261

A causa del periodo piovoso non è stato possibile continuare ulteriormente l'osservazione.

Pianta trattata con la miscela DDT + ECE (TD)

1° trattamento eseguito il 3 agosto

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	*Dacus*	Formiche	Imenotteri parassiti	Scolitidi	Ragni	Varia					
								Totale n.	Lepidotteri	Coleotteri	Emitteri	Imenotteri	Altri ditteri
3-VIII	1 (8)	caldo	1	438	1	46	83	228	18	88	89	7	18
	2	»	—	160	2	53	77	191	4	87	88	1	11
	3	»	—	58	—	29	27	91	1	33	49	6	2
	4	»	—	25	1	24	16	54	1	20	31	1	1
	5	»	—	16	—	29	8	26	1	16	6	2	1
	6	»	—	8	—	24	1	14	—	9	2	3	—
	7	»	—	4	—	11	2	5	—	—	3	2	—
	8	»	—	9	—	13	—	5	—	4	—	1	—
	9	»	1	5	—	10	—	5	—	—	3	1	1
	10	»	—	2	—	6	—	11	—	5	3	—	3
Totale del 1° giorno . . .			2	725	4	245	214	630	25	262	274	24	37
4-VIII		caldo	—	12	—	38	2	8	1	—	6	1	—
5		»	—	19	—	29	1	6	—	1	1	1	3
6		»	—	28	—	32	1	3	—	2	—	1	—
7		»	—	16	—	8	—	3	2	—	1	—	—
8		caldissimo	—	18	—	9	1	4	1	—	1	—	1
9		»	—	12	—	16	1	6	—	3	—	2	1
10		caldo	—	27	—	21	—	9	1	2	—	2	3
11		umido-vento	—	15	—	4	1	6	—	—	5	—	1
12		vento	—	14	—	5	1	3	—	3	—	—	—
13		caldo	—	12	—	14	—	3	—	2	1	—	—
14		»	—	7	—	5	—	8	—	—	7	1	—
15		»	—	2	—	3	—	4	1	—	2	1	—
16		»	—	2	—	2	—	1	—	—	—	1	—
17		»	—	2	—	1	—	3	—	1	2	—	—
18		»	1	3	—	4	—	4	—	—	2	—	2
19		»	—	4	—	2	—	—	—	—	—	—	—
20		»	—	3	—	3	—	1	—	—	—	—	1
21		»	—	3	—	—	—	2	—	1	1	—	—
22		umido	—	3	—	1	—	3	—	1	2	—	—
23		»	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Totale complessivo . . .			3	927	4	443	222	707	31	278	305	34	49

Smessa la raccolta a causa della pioggia (mm 7,60 il 23-VIII).

2° trattamento eseguito il 6 settembre

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	*Dacus*	Formiche	Imenotteri parassiti	Scolitidi	Ragni	Varia					
								Totale n.	Lepidotteri	Coleotteri	Emitteri	Imenotteri	Altri ditteri
6-IX	1 (9)	umido	6	139	1	35	16	28	2	8	3	—	11
	2	»	6	55	3	56	49	69	—	21	24	4	10
	3	»	1	27	2	25	21	31	—	17	11	1	1
	4	»	—	11	—	8	8	68	1	15	43	—	2
	5	»	—	20	1	14	4	9	—	4	2	—	3
	6	»	—	12	3	11	10	38	1	16	22	—	3
	7	»	—	17	2	12	5	23	—	10	8	1	4
	8	»	1	15	2	6	5	20	3	6	9	2	—
	9	»	—	17	1	5	2	11	—	5	4	1	1
	10	»	—	—	1	2	2	3	—	2	1	—	—
Totale del 1° giorno . .			14	313	16	174	122	300	7	104	127	9	35
7-IX		umido	8	37	2	84	11	44	1	19	—	1	23
8		»	—	19	3	43	7	32	—	8	1	3	18
9		buono	1	55	3	79	8	39	1	17	4	4	12
10		umido	—	45	3	56	8	34	2	13	1	—	16
11		buono	—	40	—	39	5	33	1	15	—	5	12
12		»	—	25	—	31	5	12	—	2	—	3	7
13		»	—	54	2	28	4	16	3	2	2	3	6
14		umido	—	45	3	13	3	29	1	9	2	2	15
15		»	1	51	3	12	1	34	2	5	3	2	22
16		buono	—	38	3	6	3	51	2	6	3	25	15
17		»	—	22	1	8	—	22	1	1	—	3	15
18		»	—	51	3	7	2	45	—	7	—	7	31
19		»	2	36	3	5	—	11	—	5	—	—	6
20		»	—	19	2	15	—	15	3	3	—	2	7
21		»	—	25	3	5	3	22	2	4	1	3	12
22		umido	1	38	2	3	—	35	1	7	1	14	12
23		buono-vento	3	27	3	2	—	18	—	4	2	2	10
24		» »	—	33	3	1	—	19	—	3	—	1	15
25		umido-vento	2	81	2	2	—	38	—	12	2	2	22
26		» »	1	42	—	3	—	21	—	3	4	6	8
Totale complessivo . .			33	1096	60	616	182	870	27	249	153	97	319

Nei giorni 7 ed 8 si è avuto cielo molto coperto con leggera pioggia (rispettivamente nei due giorni mm 1,05 e 2,20) per cui la tenda è stata ritirata nel primo dei detti giorni alle ore 16,30 e nel secondo giorno alle ore 14. Smessa la raccolta il giorno 26 a causa della pioggia. Fra i « Varia » 25 Neurotteri di cui 21 il primo giorno del trattamento.

3° trattamento eseguito il 7 ottobre

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	*Dacus*	Formiche	Imenotteri parassiti	Scolitidi	Ragni	Varia					
								Totale n.	Lepidotteri	Coleotteri	Emitteri	Imenotteri	Altri ditteri
7-X	1 (8)	buono	3	10	5	9	1	43	2	22	2	5	12
	2	»	58	33	8	23	18	228	1	68	12	14	138
	3	»	11	7	3	5	11	37	—	5	2	8	22
	4	»	11	4	3	8	12	62	—	29	5	9	19
	5	»	19	6	—	1	3	23	—	6	3	6	8
	6	»	21	6	—	1	2	29	—	2	3	1	23
	7	»	46	1	1	1	4	50	—	8	1	5	35
	8	»	40	3	2	—	2	32	—	8	—	2	22
	9	»	19	2	1	—	3	19	1	3	—	1	14
	10	»	8	1	4	—	—	48	—	4	1	4	39
Totale del 1° giorno . .			236	73	27	48	56	575	4	155	29	55	332
Dalle 18 alle 6 (notte dal 7 all'8)			33	32	11	20	12	191	—	79	10	5	97
8-X		umido	84	31	25	42	20	272	3	95	18	16	140
9		giornata umida con pioggia al mattino per mm 4,80											
10		umido	244	21	1	27	—	76	—	30	2	2	42
11		buono	342	13	1	12	2	59	—	2	—	4	53
12		»	53	11	1	13	2	44	—	10	—	2	32
13		»	106	9	2	13	—	22	—	7	—	—	15
14		»	142	2	1	3	—	31	—	6	—	—	25
15		umido	82	1	—	2	1	10	—	2	—	—	8
Nei giorni 16, 17, 18, 19, 20 si è avuto cielo coperto con pioggia e vento (mm 7,30)													
21		buono	28	20	—	1	—	10	—	2	—	—	8
22		umido	97	6	—	2	—	18	—	2	—	1	15
23		»	97	8	—	3	—	15	—	5	—	—	10
24		»	111	11	—	4	—	28	—	3	1	—	24
Nei giorni 25 e 26 si è avuta giornata piovigginosa (pioggia mm 25,55)													
27		umido	50	11	—	7	1	21	—	8	—	1	12
Totale complessivo . .			1705	249	69	197	94	1372	7	406	60	86	813

Anche per questo prodotto piogge di lieve entità sembra ne ravvivino il potere insetticida. Seguìta l'osservazione anche per una notte (dal 7 all'8-X) oltre a vari insetti diurni caduti nella serata, sono stati raccolti fra i « Varia » soprattutto molti microentomi notturni. La raccolta è stata smessa a causa della pioggia.

4° trattamento eseguito il 31 ottobre

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	*Dacus*	Formiche	Imenotteri parassiti	Scolitidi	Ragni	Varia					
								Totale n.	Lepidotteri	Coleotteri	Emitteri	Imenotteri	Altri ditteri
31-X	1 (8)	buono	128	5	1	4	3	102	—	7	2	11	82
	2	»	88	3	—	—	—	51	—	4	—	7	40
	3	»	94	2	4	—	1	73	—	8	1	9	55
	4	»	48	2	—	—	1	75	—	9	2	7	57
	5	»	52	3	—	—	1	25	1	4	—	2	18
	6	»	71	1	—	1	—	38	—	9	—	6	23
	7	»	33	1	1	—	—	22	—	6	1	2	13
	8	»	16	2	2	1	2	48	—	5	2	3	38
	9	»	33	4	—	—	—	18	—	3	—	3	12
	10	»	52	3	1	2	2	83	—	10	1	21	51
	Totale del 1° giorno . . .		615	26	9	8	10	535	1	65	9	71	389
1-XI		umido	104	3	—	1	1	12	—	2	1	1	8
Nei giorni 2,3,4,5, si è avuto cielo quasi sempre coperto: pioggia mm 18,05													
6-XI		umido	142	11	—	5	1	49	—	6	1	3	39
7		»	169	8	—	—	—	38	—	3	1	2	32
	Totale complessivo . . .		1030	48	9	14	12	634	1	76	12	77	468

Causa un conseguente periodo piovoso è stata smessa la raccolta.

Pianta trattata con esteri fosforici (Parathion)
1° trattamento eseguito il 6 settembre

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	*Dacus*	Formiche	Imenotteri parassiti	Scolitidi	Ragni	Varia					
								Totale n.	Lepidotteri	Coleotteri	Emitteri	Imenotteri	Altri ditteri
6-IX	1 (9)	umido	9	—	1	—	—	10	—	3	—	3	2
	2	»	4	7	—	—	12	20	1	4	11	—	4
	3	»	—	5	1	—	19	16	—	6	10	—	—
	4	»	—	2	—	1	12	8	—	4	3	—	—
	5	»	—	2	—	—	8	10	—	7	—	1	2
	6	»	—	11	3	1	12	9	1	3	1	2	2
	7	»	1	8	2	—	15	14	1	6	3	1	3
	8	»	—	7	3	4	11	15	—	6	3	3	3
	9	»	—	2	—	—	3	3	—	2	1	—	—
	10	»	—	8	1	1	5	15	—	6	6	—	3
Totale del 1° giorno . .			14	52	11	7	97	120	3	47	38	10	19
7-IX		umido	1	7	—	6	11	30	—	10	5	1	14
8		»	4	3	2	2	3	11	1	4	1	4	1
9		buono	—	22	—	2	8	31	1	8	7	2	13
10		umido	—	12	3	4	2	65	2	6	48	—	9
11		buono	—	31	1	4	1	7	—	—	—	3	4
12		»	—	29	—	2	2	6	—	2	—	—	4
13		»	—	59	—	2	2	6	—	1	—	—	5
14		»	—	38	—	5	4	35	2	13	2	2	16
15		umido	—	18	—	2	7	37	—	7	15	1	14
16		buono	—	17	—	2	—	21	—	4	—	2	15
17		»	—	15	1	—	1	2	—	1	—	—	1
18		»	—	18	—	2	8	37	—	7	15	1	14
19		»	1	8	—	—	1	12	—	—	—	2	10
20		»	—	33	—	1	—	7	—	1	—	1	5
21		»	—	14	—	—	1	7	—	2	—	2	3
22		buono–vento	1	12	—	—	—	3	—	—	1	2	—
23		» »	—	7	—	3	—	3	—	1	—	1	1
24		» »	—	3	—	—	—	2	—	—	1	1	—
25		umido–vento	—	11	—	1	—	—	—	—	—	—	—
26		» »	1	5	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Totale complessivo . .			22	414	19	45	140	439	9	114	133	35	148

Fra i « Varia » sono comprese nel primo giorno 4 Crisope. Fra gli Emitteri sono state raccolte larve di *Nezara viridula* in numero di 9 il primo giorno e di 45 il 5° giorno dal trattamento. Nei giorni 7 ed 8 la tenda è stata ritirata rispettivamente alle ore 16,30 e 14 a causa di pioviggine. Smessa la raccolta il giorno 26 a causa della pioggia.

2° trattamento eseguito il 7 ottobre

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	*Dacus*	Formiche	Imenotteri parassiti	Scolitidi	Ragni	Varia					
								Totale n.	Lepidotteri	Coleotteri	Emitteri	Imenotteri	Altri ditteri
7–X	1 (8)	umido	69	34	4	—	—	65	—	16	1	2	44
	2	»	39	6	2	—	5	64	—	18	7	5	34
	3	»	23	6	—	—	2	39	1	12	10	2	14
	4	»	30	3	1	—	5	29	2	8	6	3	9
	5	»	25	6	—	—	5	30	—	15	4	—	8
	6	»	22	4	1	1	8	37	1	22	2	2	10
	7	»	26	6	2	—	3	39	—	10	5	2	21
	8	»	28	10	1	1	5	43	2	15	3	3	20
	9	»	14	4	—	—	—	18	—	5	1	1	11
	10	»	22	10	—	—	3	58	1	14	3	4	35
Totale del 1° giorno . .			298	89	11	2	36	422	7	135	42	24	206
Dalle 18 alle 16 (notte dal 7 all'8)			36	32	15	2	28	200	—	71	25	11	92
8–X		umido	154	26	8	6	16	180	2	67	16	9	86
9		giornata umida con pioggia al mattino per mm 4,80											
10		buono	317	5	—	3	3	42	—	6	—	—	35
11		umido	482	5	—	2	2	45	—	4	—	2	39
12		buono	157	3	1	1	—	22	—	3	—	—	19
13		»	125	5	—	3	2	14	—	3	—	—	11
14		»	110	5	—	3	2	18	—	3	—	—	15
15		umido–vento	82	—	—	4	1	13	—	1	—	1	11
Nei giorni 16, 17, 18, 19, 20 si è avuto quasi sempre cielo coperto e pioggia (mm 7,30)													
21		buono	56	6	—	—	—	15	1	1	—	—	13
22		umido	22	10	—	—	—	7	—	—	—	1	6
23		»	172	2	—	—	—	23	—	1	—	—	22
24		»	157	2	1	—	—	19	—	1	2	—	16
Nei giorni 25 e 26 si è avuto tempo quasi sempre piovigginoso (mm 25,55)													
27		umido	82	11	—	1	—	13	—	4	—	—	9
Totale complessivo . .			2250	201	36	27	90	1033	10	300	85	48	580

Sono comprese fra i « Varia » 4 Crisope di cui 3 il primo giorno e 8 Forficule. Nella notte dal 7 all'8 è stato raccolto fra i « Varia » un notevole numero di esemplari di microentomi. Smessa la raccolta a causa della pioggia.

3° trattamento eseguito il 31 ottobre

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	*Dacus*	Formiche	Imenotteri parassiti	Scolitidi	Ragni	Varia					
								Totale n.	Lepidotteri	Coleotteri	Emitteri	Imenotteri	Altri ditteri
31–XI	1 (8)	buono	195	3	—	—	2	80	—	2	—	2	76
	2	»	95	6	4	—	1	106	—	6	1	4	95
	3	»	109	2	—	—	2	60	1	1	1	3	54
	4	»	41	5	—	—	2	27	2	2	—	4	19
	5	»	66	3	—	1	2	15	—	3	—	2	9
	6	»	32	1	2	2	2	19	—	—	—	—	18
	7	»	52	2	—	—	1	21	—	4	—	2	15
	8	»	29	—	—	—	—	6	1	2	—	—	3
	9	»	50	2	—	—	1	5	—	1	—	—	4
	10	»	59	14	2	7	3	23	—	1	1	2	18
	Totale del 1° giorno . . .		828	38	8	10	16	362	4	22	3	19	311
1–XI		umido	95	3	—	—	1	11	—	—	—	1	9
Nei giorni 2, 3, 4, 5, si è avuto cielo coperto e pioggia per mm 18,05													
6–XI		umido	86	4	—	3	—	27	—	5	—	—	22
7		»	124	3	—	2	1	20	—	2	1	—	17
	Totale complessivo . . .		1133	48	8	15	18	420	4	29	4	20	359

Comprese fra i « Varia » 4 Forficule. Smessa la raccolta a causa di un conseguente periodo di piogge.

Pianta di controllo. – Controllo (al primo trattamento) del 25 luglio

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	*Dacus*	Formiche	Imenotteri parassiti	Scolitidi	Ragni	Varia					
								Totale n.	Lepidotteri	Coleotteri	Emitteri	Imenotteri	Altri ditteri
25-VII	1 (8)	caldo	—	—	—	—	—	2	—	1	1	—	—
	2	»	—	1	—	—	—	2	—	—	2	—	—
	3	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	»	—	—	—	—	—	2	—	1	1	—	—
	5	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	6	»	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—	—
	7	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	11	»	—	1	—	—	—	2	—	—	1	—	1
Totale del 1° giorno . . .			—	3	—	—	—	9	—	2	6	—	1
26-VII		caldo-umido	—	3	—	—	—	7	1	2	2	1	1
27		» »	—	—	—	—	—	2	—	—	2	—	—
28		» »	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—
29		caldo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30		»	—	—	—	—	—	3	—	1	—	—	2
31		»	—	—	—	1	—	1	—	—	1	—	—
1-VIII		»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2		»	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
3		»	—	—	—	1	—	3	—	1	—	—	2
4		»	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—
5		»	—	—	—	1	—	1	1	—	—	—	—
6		»	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
7		»	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	1
8		caldissimo	—	1	—	—	—	—	—	—	—		
9		»	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1
10		caldo	—	—	—	1	—	4	—	2	2	—	—
11		vento-umido	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12		vento	—	—	—	—	—	3	—	—	3	—	—
13		caldo	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
14		»	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15		»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16		»	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17		»	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—
18		»	—	—	—	1	—	1	—	—	1	—	—
19		»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20		»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21		»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22		umido	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
23		»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Totale complessivo . . .			2	10	—	5	2	44	3	10	18	2	10

Fra i « Varia » è compreso un esemplare di Crisopa. Smessa la raccolta a causa della pioggia.

Controllo (al secondo trattamento) del 6 settembre

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	*Dacus*	Formiche	Imenotteri parassiti	Scolitidi	Ragni	Varia					
								Totale n.	Lepidotteri	Coleotteri	Emitteri	Imenotteri	Altri ditteri
6-IX	1 (9)	umido	—	1	—	—	—	3	—	—	—	—	3
	2	»	—	2	2	—	—	5	—	1	1	—	3
	3	»	1	—	—	—	—	5	—	1	1	—	3
	4	»	2	1	—	—	—	6	—	1	—	1	4
	5	»	—	3	—	—	1	1	—	—	1	—	—
	6	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7	»	—	3	—	—	—	2	—	1	—	—	1
	8	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9	»	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	»	—	4	—	—	—	2	—	—	1	—	1
Totale del 1° giorno . .			3	15	3	—	1	24	—	4	4	1	15
7-IX		umido	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8		»	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
9		buono	—	14	2	—	1	4	—	2	1	—	1
10		umido	—	3	—	—	—	2	—	1	—	—	1
11		buono	1	14	—	—	—	1	—	—	—	1	—
12		»	—	6	—	—	—	3	—	—	1	—	2
13		»	—	9	—	—	—	3	—	—	—	—	3
14		umido	—	8	—	—	—	4	—	—	—	—	4
15		»	—	4	—	—	—	2	—	—	—	—	2
16		buono	—	3	—	—	—	1	—	—	—	—	1
17		»	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18		»	—	1	—	—	—	3	—	—	1	—	2
19		»	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—	—
20		»	—	1	—	—	—	2	—	1	1	—	—
21		»	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
22		umido	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23		buono–vento	2	3	—	—	1	4	—	1	—	2	1
24		» »	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
25		umido–vento	1	2	—	—	—	2	—	2	—	—	—
26		» »	—	3	1	—	—	2	—	—	—	—	2
Totale complessivo . .			8	93	6	—	3	61	—	11	9	4	37

Nei giorni 7 ed 8 la tenda è stata ritirata rispettivamente alle ore 16,30 e 14 a causa di pioviggine (mm 1,05 e 2,20). Smessa la raccolta a causa della pioggia.

Controllo (al 3° trattamento) del 7 ottobre

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	*Dacus*	Formiche	Imenotteri parassiti	Scolitidi	Ragni	Varia					
								Totale n.	Lepidotteri	Coleotteri	Emitteri	Imenotteri	Altri ditteri
7-X	1 (8)	umido	1	4	—	1	1	6	—	1	—	1	4
	2	»	2	—	—	—	—	2	—	1	—	—	1
	3	»	1	1	—	—	—	2	—	—	—	—	2
	4	»	3	3	1	—	3	9	1	2	—	—	6
	5	»	3	—	—	—	—	5	1	1	—	—	3
	6	»	—	1	1	—	—	7	—	—	2	3	2
	7	»	—	4	—	—	—	4	1	—	—	—	3
	8	»	1	1	—	—	—	5	1	—	—	—	4
	9	»	2	1	1	—	—	5	—	—	1	—	4
	10	»	3	1	—	—	1	4	—	—	—	—	4
Totale del 1° giorno . .			16	16	3	1	5	49	4	5	3	4	33
Dalle 18 alle 6 (notte dal 7 all'8)			4	1	—	1	—	6	1	—	—	—	5
8-X		umido	4	2	1	1	1	8	—	4	—	1	3
9		giornata umida con pioggia al mattino per mm 4,80											
10		buono	5	6	—	1	—	4	—	1	—	—	3
11		umido	7	1	—	2	—	4	—	1	—	1	2
12		buono	3	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
13		»	7	1	—	—	—	3	—	—	—	—	3
14		»	13	—	—	—	—	7	—	1	1	1	4
15		umido-vento	1	—	—	—	—	4	—	—	1	—	3
Nei giorni 16, 17, 18, 19, 20 si è avuto cielo coperto con vento e pioggia (mm 7,30)													
21		buono	2	—	—	—	—	3	—	1	—	—	2
22		umido	4	—	1	—	1	1	—	—	—	—	1
23		»	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24		»	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Nei giorni 25 e 26 si è avuto tempo quasi sempre piovoso (mm 25,55)													
27		umido	2	—	2	—	—	2	—	—	—	—	2
Totale complessivo . .			72	28	7	7	7	92	5	13	5	7	62

Smessa la raccolta a causa della pioggia.

Controllo (al 4° trattamento) del 31 ottobre

Giorno	Ora	Condizioni meteorologiche	*Dacus*	Formiche	Imenotteri parassiti	Scolitidi	Ragni	Varia					
								Totale n.	Lepidotteri	Coleotteri	Emitteri	Imenotteri	Altri ditteri
31-X	1 (8)	buono	4	2	—	—	—	6	—	—	—	1	5
	2	»	3	1	—	—	—	5	—	—	—	—	5
	3	»	2	2	—	—	—	1	—	—	—	—	1
	4	»	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
	5	»	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	1
	6	»	—	1	—	—	1	2	—	—	—	—	2
	7	»	—	5	—	—	—	3	—	—	—	1	2
	8	»	1	—	—	—	—	2	—	—	—	1	1
	9	»	—	2	—	—	—	2	2	—	—	—	—
	10	»	1	5	1	—	—	1	—	—	—	—	1
Totale del 1° giorno . . .			12	18	2	—	1	24	2	—	—	3	19
1-XI		umido	3	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Nei giorni 2,3,4,5, si è avuto cielo coperto e pioggia per mm 18,05													
6-XI		umido	1	2	—	—	—	1	—	—	—	—	1
7		»	2	2	—	—	—	2	—	—	—	1	1
Totale complessivo . . .			18	22	2	—	1	28	2	—	—	4	22

Per un conseguente periodo piovoso è stata smessa la raccolta.

Durante i periodi di osservazioni sono state trovate sulle tende alcune larve di *D. oleae, Prays oleellus* e di qualche altro insetto; di essi non si è tenuto conto in quanto queste, restando vive, si avviavano per lo più ad impuparsi, avendo raggiunto il completo sviluppo: infatti quelle separatamente raccolte, disposte in ambiente adatto, si sono trasformate rispettivamente in pupe e crisalidi.

Da quanto sopra riportato e dai dati raccolti mentre si conferma quanto già fu osservato nell'annata 1950, si nota ancora:

1) i prodotti clorurati esplicano una notevolissima azione insetticida il cui potere si protrae abbastanza a lungo nel tempo e piccole piogge lo ravvivano;

2) gli esteri fosforici hanno dimostrato spiccata azione insetticida per contatto che si esaurisce però gradatamente nei giorni successivi al trattamento e in modo notevole dopo 10-12 giorni dall'applicazione;

3) con la raccolta di insetti sotto la pianta di controllo — non trattata — si è visto poi che vari entomi muoiono quotidianamente per naturale esaurimento in una percentuale però minima;

4) poichè inoltre l'osservazione è intesa soprattutto a conoscere se avvenga un turbamento dell'equilibrio biologico, mentre dopo un solo biennio di ricerca non sembra si possa dire alcuna parola definitiva in proposito, resta comunque evidente che i trattamenti praticati oltre che al *Dacus* sono notevolmente fatali a tanti altri dannosi parassiti (scolitidi, tignole, ecc.) aventi per « habitat » esclusivo l'olivo; gli entomoparassiti, ottimi ausiliari nella difesa delle colture, pur soggetti all'azione insetticida dei prodotti sperimentali, vivono però in ambienti molto varî.

2. — Osservazioni sul potere insetticida di alcune sostanze antidaciche in relazione alla cascola delle olive

Le piante (TA, TD, TF, TC) scelte per le osservazioni innanzi descritte presentavano una pressochè identica quantità di frutti valutata, alla metà di settembre, per ogni pianta a (tomoli 7 = misura locale equivalente a kg 40 circa) kg 240 circa. Fino a tale epoca le olive presentavano un uguale stato di ingrossamento e di maturazione. Da tale periodo nella zona in osservazione cominciò a svilupparsi l'infestazione dacica nei frutti, che diventò sempre più notevole fino a tutto il mese di novembre. Nel frattempo si verificarono i seguenti fatti:

La pianta TA, trattata con DDT colloidale (50 %) alla concentrazione del 4 %, presentò i frutti in altissima percentuale sani tali che, malgrado il discreto carico (maturazione ritardata), si svilupparono normalmente, e il processo di maturazione, iniziatosi in novembre, fu completo soltanto alla fine di dicembre.

La pianta TD, trattata con miscela DDT + ECE (25 + 25 %) alla concentrazione del 4 %, presentò gli stessi caratteri della pianta TA, maggiormente accentuati e con qualche rarissima oliva infesta.

La pianta TF, trattata con esteri fosforici (al 20 % di principio attivo) per mezzo di irrorazioni, alla concentrazione del 0,5 %, presentò moltissimi frutti con punture di *Dacus* e con uovo, ma delle olive punte una notevolissima percentuale (calcolata a seguito dei successivi esami a un 70 % in media) non subirono danno alcuno dalle larve, chè morirono appena fuori dall'uovo. Si osservò quindi che le olive non punte e quelle in cui le larve restarono uccise allo stato giovanissimo dall'azione insetticida dell'estere, subirono un normale processo di ingrossamento e maturazione in novembre e dicembre, mentre le olive in cui le larve si svilupparono, maturarono abbastanza precocemente senza subire peraltro un completo sviluppo e caddero precocemente al suolo (ottobre-novembre).

La pianta TC, di controllo non trattata presentò in ottobre-novembre le olive quasi completamente infeste che caddero al suolo nella quasi totalità in novembre, tale che pochissimi erano i frutti sull'albero alla metà di dicembre e peraltro non avevano raggiunto il completo accrescimento, nè il normale stato di maturazione.

Sotto le dette piante venne eseguita la raccolta a mano (pratica locale) delle olive naturalmente cadute, che furono di volta in volta pesate.

L'epoca della cascola fu come segue:

Data	Pianta TA kg.	Pianta TD kg.	Pianta TF kg.	Pianta TC kg.
20–X	0,150	0,100	0,900	1,000
25	0,200	0,100	0,750	0,900
31	0,700	0,300	3,200	7,100
Totale a fine ottobre	1,050	0,500	4,850	9,000
5–XI	0,500	0,250	1,400	4,000
10	0,300	0,250	0,700	1,500
15	24,000	12,900	25,900	41,700
20	16,900	15,600	18,100	37,200
25	7,700	3,950	9,300	31,350
30	5,300	4,900	7,200	31,600
Totale a fine novembre	55,750	38,350	67,450	156,350
5–XII	4,900	4,200	4,400	18,500
10	0,800	1,000	1,000	8,500
15	18,000	14,700	16,000	30,000
20	12,200	11,200	10,200	12,000
26	3,700	4,200	2,800	2,900
31	2,100	2,600	3,000	3,700
Totale a fine dicembre	97,450	76,250	104,850	231,950

Dopo tale periodo non si è tenuto conto degli altri quantitativi di frutti, perchè sono stati raccolti a mano direttamente sugli alberi o mediante scuotimento dei rami. Tenendo presente che in complesso per l'annata 1951 l'infestazione dacica è stata alquanto tardiva, si è osservato che le olive delle piante trattate con i prodotti clorurati ed anche con gli esteri fosforici riescono ben difese per cui i frutti non diventano oggetto della azione infestante del *D. oleae*, ma si sviluppano e maturano normalmente, secondo l'andamento stagionale senza che d'altronde possano influire gli avversi fattori atmosferici dei mesi autunnali.

Per la pianta di controllo i frutti caduti abbastanza precocemente mentre erano in altissima percentuale bucati e bacati, non avevano peraltro raggiunto lo sviluppo normale in quanto a seguito dell'erosione da parte delle larve di *Dacus*, vi era stato un anormale accelerato processo di maturazione (le olive infatti si presentavano quasi sempre di colorazione nerastra). Tale processo di maturazione è dovuto in parte alla diretta azione dell'insetto (escavazione delle gallerie nella polpa dei frutti) e in parte per azione indiretta, quale sviluppo di muffe, batteri ed altri microrganismi nelle gallerie larvali.

Nelle olive infestate da *Dacus*, oltre al danno per la cattiva qualità dell'olio e la diminuita quantità per la parte di polpa che viene ad essere consumata dalla larva (in media da un quarto a un quinto del mesocarpio di una drupa), si ha inoltre una minore quantità di prodotto per il non raggiunto completo sviluppo dei frutti, come già ebbi a rilevare nella citata nota relativa a osservazioni antidaciche nel 1950 *, nel paragrafo sul peso e la resa in olio delle olive trattate e di controllo e come da esperimenti di pieno campo del 1950 nella zona di Ascea (Salerno) **.

3. — Osservazioni sull'azione insetticida degli esteri fosforici verso il *Dacus oleae* allo stato di pupa e di larva

Relativamente agli esteri fosforici è stata fatta una serie di prove miranti ad osservare in quale modo detto insetticida agisca sulle larve del *D. oleae*. È stato provato il prodotto in polvere bagnabile contenente il 20 % di principio attivo (Parathion).

1ª prova:

Da olive infeste, raccolte sulle piante e depositate in laboratorio, attesa la fuoruscita delle larve completamente sviluppate e trasformatesi queste indisturbate in pupe, ne sono state prese accuratamente 160 che, divise in quattro gruppi di 40 ciascuno, hanno subìto il seguente trattamento: preparate delle sospensioni di estere fosforico rispettivamente al 0,4 %, al 0,5 % e al 0,6 %, un gruppo di 40 pupe è stato bagnato per trenta secondi nella prima miscela; un secondo gruppo per uguale tem-

---

* Santoro, R. Ricerche con prodotti organico-sintetici in rapporto a *Dacus oleae*, a entomoparassiti ed insetti vari eseguite in Ascea (Salerno) nel 1950. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1951, nuova serie, vol. V, n. 6.

** Russo, G., e Santoro, R. Esperimenti di lotta antidacica eseguiti in Ascea (Salerno) nel 1950. *Bollettino del Laboratorio di Entomologia agraria «Filippo Silvestri» di Portici*, 1951, vol. XI.

po nella seconda; un terzo nella terza miscela; il quarto gruppo è servito di controllo. Fatte asciugare le pupe, ciascun gruppo è stato messo in un vaso di vetro contenente terreno sabbioso umido e quindi poi ricoperto con un cm circa di ugual terreno; la parte superiore del recipiente è stata chiusa con garza onde avere anche un normale arieggiamento.

I recipienti sono stati lasciati su un terrazzo all'aperto. Il trattamento alle pupe è stato eseguito il 28 ottobre e si è osservato quindi lo sfarfallamento degli adulti come segue:

Data di sfarfallamento	0,4 % *Dacus* n.	0,5 % *Dacus* n.	0,6 % *Dacus* n.	Controllo
9 XI	—	—	—	1
10	—	—	—	3
11	—	—	—	4
12	—	—	—	7
13	1	—	—	6
14	2	—	—	6
15	3	—	—	9
16	—	—	—	3
Totale degli esemplari sfarfallati	6	—	—	39

Detta prova, data l'alta percentuale di prodotto adoperato, ha dimostrato un alto potere insetticida dell'estere nei riguardi delle pupe di *Dacus* immerse per 30 secondi nella miscela, e precisamente, mentre la concentrazione del 0,4 % è stata scarsa, quella del 0,6 % è stata eccessiva; la sospensione del 0,5 % era adatta e tale da riuscire ad uccidere le pupe secondo la prova e le modalità descritte. Questa prova peraltro vuole avere un semplice carattere orientativo a complemento delle successive.

2ª prova:

Sono stati raccolti su olivi frutti infestati; in laboratorio sono stati scelti quelli contenenti le larve in varî stadî di sviluppo e non danneggiati per altre cause. Indi sono stati distinti in 4 lotti di 150 olive ciascuno. Dei quattro lotti il primo è stato bagnato per 30 secondi in una sospensione di estere al 0,4 % ; il secondo in una al 0,5 % ; il terzo in una al 0,6 % ; il quarto è servito da controllo. Dopo il bagno le olive di ciascun lotto, come pure quelle del quarto lotto (controllo) sono state depositate su altrettante reti di cotone poste a modo di diaframma in recipienti tronco conici di allumino (con diametro di cm 35) in maniera che le reti stesse si trovassero equidistanti per circa 10 cm dalle due

estremità (orlo e fondo) del recipiente stesso, per far sì che eventuali larve fuoruscite restassero nel vaso.

I recipienti furono messi all'aperto su un terrazzo. La prova fu eseguita il 2/XI; le olive vennero poi tutte accuratamente esaminate il 13/XI e si osservarono i seguenti risultati:

Concentrazione della miscela	Olive in esame n.	Larve vive		Larve morte		Pupe vive		Pupe morte	
		n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
0,4 %	150	—	—	133	88,6	5	3,33	12	8,00
0,5 %	150	—	—	137	91,2	2	1,33	11	7,33
0,6 %	150	—	—	139	92,6	2	1,33	9	6,00
Controllo	150	78	52,00	2	1,33	70	46,6	—	—

Questa prova di laboratorio, confermando quanto già notato con la prova precedente, metteva in evidenza il forte potere di penetrazione nelle olive del principio attivo insetticida. Infatti erano state trovate morte (per la lunga immersione nella soluzione, il che non si può verificare però all'aperto con le irrorazioni) le larve di qualsiasi età e a qualunque profondità si trovassero affondate nella polpa. La prova però, ottimamente riuscita in laboratorio, continuava ad avere il solo carattere orientativo e non poteva essere presa in considerazione da un punto di vista pratico, perchè:

1) nei frutti sulle piante è in continuo funzionamento una circolazione di linfa, che potrebbe influire sul principio attivo penetrato e disperderlo diluendolo;

2) il tempo di 30 secondi durante il qualé le olive erano state tenute al bagno nella miscela era da considerarsi eccessivamente lungo e inattuabile in pratica.

3ª prova:

In un recipiente di circa 30 litri e abbastanza adatto allo scopo veniva preparata una sospensione di estere alla concentrazione del 0,5 %; portato quindi presso un olivo (varietà « Pisciottana ») avente dei rami penduli carichi di frutti, alcuni rametti particolarmente infesti da *Dacus* venivano immersi nel liquido e tenuti così a bagno per circa 30 secondi. I rametti bagnati venivano indi racchiusi in un capace sacco di garza e ben legato alle due estremità in modo da evitare sia la fuoruscita di eventuali adulti sfarfallati e di larve o pupe venute fuori dai frutti, sia che altre punture venissero praticate.

La prova venne eseguita il 21/XI; successivamente, e cioè il 23/XI, il 26/XI e il 4/XII venivano prelevati dai sopra detti rametti trattati dei campioni di olive infeste, le quali risultavano tutte o con uovo non schiuso o con larve morte in qualsiasi età; non si rinvennero olive con pupe.

Questa prova dimostrava che l'azione del principio attivo del prodotto usato non veniva influenzato dalla linfa circolante della pianta, infatti, le larve esistenti nelle olive all'atto del trattamento erano rimaste uccise.

4ª prova:

Due vasi di vetro della capacità di due litri ciascuno vennero riempiti con sospensioni di estere fosforico al 5 %; un terzo vaso con sola acqua serviva da controllo. Dei rametti carichi di olive infeste, recisi dall'albero, vennero fatti pescare con la parte basale in detti vasi che furono disposti su un terrazzo all'aperto. La prova venne eseguita il 21/XI; dopo cinque e dopo dieci giorni venivano prelevati campioni di olive in numero di cinquanta, per ciascuna delle due volte, dai rametti del primo vaso e altrettanto dal secondo e da quello di controllo. Ambedue le volte (26/XI e 1/XII) venne eseguito l'esame di questi campioni senza riscontrare fra loro nessuna differenza nei riguardi dello stato di sanità e di sviluppo delle larve contenute nelle olive: nei frutti dei rametti di controllo le larve furono trovate tutte vive o trasformate in pupe; altrettanto nelle olive dei rametti pescanti nei vasi contenenti soluzioni di estere, eccetto quivi il riscontro al primo esame di 2 larve di piccolo e medio sviluppo, morte; ma tale fatto sembra debba essere completamente estraneo all'azione dell'insetticida, soprattutto per la singolarità del caso. La morte delle due larve, che starebbe ad indicare una bassissima percentuale, può essere infatti dovuta a moltissimi altri fattori. Questa prova escluderebbe la possibilità che un probabile assorbimento di principio attivo, da parte degli organi delle piante, portato in circolazione, possa comunque agire da insetticida sulle larve che di parte della pianta stessa si nutrono. Peraltro se un certo assorbimento è provato, esso è tale che diluito nella linfa non porta alcun nocumento, almeno nel caso riportato, alle larve di *Dacus*.

5ª prova:

Un campione di 300 olive infeste, raccolte sulle piante, accuratamente scelte, venne diviso in due lotti di 150 frutti ciascuno. Le olive del primo lotto furono sottoposte a un rapidissimo bagno in una sospensione di estere fosforico al 0,5 %; quelle del secondo lotto servirono

da controllo. Le olive furono fatte asciugare e tenute in separate bacinelle all'aperto. La prova venne eseguita il 21/XI e dopo tre giorni i frutti vennero singolarmente esaminati. Si osservò quanto segue:

Prodotto %	Insetti vivi						Insetti morti					
	Larve piccole n.	Larve medie n.	Larve mature n.	Pupe n.	Totale n.	Totale %	Larve piccole n.	Larve medie n.	Larve mature n.	Pupe n.	Totale n.	Totale %
0,5%	—	4	7	—	11	7,33	56	61	22	—	139	92,6
Controllo	36	53	51	10	150	100	—	—	—	—	—	—

Gli insetti contenuti nelle olive di controllo, in vari stadî, erano stati trovati tutti vivi, mentre nelle olive tenute a bagno nella soluzione di estere, una percentuale di 92,6 di larve era stata trovata uccisa, fra cui la totalità delle larve nei primi stadî di sviluppo.

La prova al lume dei risultati precedentemente ottenuti dimostrava quindi che il meccanismo di penetrazione del principio attivo nell'oliva non è rapido e che è in proporzione al periodo di tempo in cui il vegetale si trova in contatto di gocce della soluzione: un breve bagno non ha ucciso tutte le larve del *Dacus*; quelle trovate vive (mature e a medio sviluppo) erano molto affondate nella polpa. Le prove precedenti (seconda e terza), infatti, avevano dimostrato che un prolungato contatto dei frutti con la miscela uccideva la totalità delle larve nelle olive; riducendo, però, la durata del contatto alcune larve restano vive.

6ª prova:

Ancora un campione di 300 olive infeste, accuratamente scelte, venne diviso in due lotti di 150 drupe ciascuno. Messi i due lotti separatamente sopra reti di cotone (a maglie abbastanza larghe, ma tali da trattenere le olive) tese, uno venne irrorato su due lati (superiore ed inferiore) con una sospensione di estere fosforico al 0,5 % a mezzo di pompe da peronospora, usando un getto piuttosto sottile: le olive restarono completamente bagnate; il secondo lotto, non trattato, servì da controllo. Eseguito il trattamento il giorno 21/XI, dopo cinque giorni fu fatto esame accurato delle olive dei due lotti e si osservò:

Prodotto %	Insetti vivi						Insetti morti					
	Larve piccole n.	Larve medie n.	Larve mature n.	Pupe n.	Totale n.	Totale %	Larve piccole n.	Larve medie n.	Larve mature n.	Pupe n.	Totale n.	Totale %
0,5%	—	5	10	2	17	11,3	65	31	37	—	133	88,6
Controllo	33	52	49	16	150	100,0	—	—	—	—	—	—

Questa prova, relativamente alla penetrazione del principio attivo del prodotto insetticida, confermava quanto con la precedente si era visto, ed i risultati sono tanto più degni di attenzione in quanto la tecnica adottata nella prova è molto più vicina ad una pratica attuazione di difesa antidacica sul campo. La percentuale avuta di 88,6 di larve morte è abbastanza vicina alle percentuali di olive contenenti larve morte da frutti raccolti sul campo da piante trattate con esteri fosforici secondo le prove di lotta antidacica 1950 * (media larve morte 66,7) e del 1951 **.

A conclusione della esposta serie di prove si deduce:

1) una elevata concentrazione della sospensione di estere fosforico ad alto contenuto di principio attivo, per una lunga immersione nella miscela, uccide sia le larve che le pupe del *D. oleae*;

2) la linfa circolante nelle piante non interviene, almeno a breve distanza dal trattamento, a favorire od impedire l'azione insetticida dell'estere; con il tempo però disperde diluendolo il principio attivo insetticida;

3) relativamente alla penetrazione del principio attivo nelle olive, esso è direttamente proporzionato al tempo e alla superficie su cui la sospensione viene a contatto. Con ciò si verifica che le larve, che si trovano nelle drupe in corrispondenza della parte a diretto contatto con la miscela, restano uccise in relazione sia alla loro profondità nella polpa, sia al tempo in cui il frutto stesso è bagnato dall'insetticida.

4. — Osservazioni sulla frequenza di maschi e femmine di *Dacus* catturati nelle bacinelle-spia

Le osservazioni al riguardo, già iniziate nella scorsa annata 1950, sono state continuate per un più lungo periodo nel 1951 e con l'esame di più abbondante materiale. Tutti gli esemplari esaminati sono stati raccolti nelle bacinelle-spia contenenti soluzioni di fosfato biammonico al 5 %

---

* Russo, G., e Santoro, R., in *Bollettino del Laboratorio di Entomologia agraria «Filippo Silvestri» di Portici*, 1951, vol. XI.

** Russo, G., e Santoro, R., in *Bollettino del Laboratorio di Entomologia agraria «Filippo Silvestri» di Portici*, 1952, vol. XII.

dislocate in varî punti della zona di Ascea, sia di piano che di media ed alta collina, in oliveti trattati con antidachici secondo la sperimentazione 1951 e in oliveti non trattati di controllo. Nel mentre resta confermato il fatto che, relativamente all'osservazione in oggetto, non si è riscontrata differenza di rilievo nelle zone di piano e di collina, si è notato però che, per quanto riguarda i periodi in cui sono stati eseguiti i controlli, la maggiore cattura di esemplari di sesso femminile è in relazione alle epoche di maggiore sviluppo dacico dell'annata, conseguenza notevole dell'andamento stagionale. Nell'annata 1950, quando l'infestazione del *Dacus* fu normale, una maggiore cattura di femmine fu notata sin dalla metà di agosto, mentre nell'annata 1951, con una infestazione molto ritardata a causa delle alte temperature, mancanza di piogge ed altre cause, tale fatto si è verificato con oltre un mese di ritardo e quindi poi per tutto il restante periodo autunnale.

Le osservazioni furono iniziate ai primi del mese di giugno 1951 e tenendo presente quanto sopra è stato detto non è stato difficile dividere l'epoca delle osservazioni stesse in tre periodi, e cioè:

1) periodo comprendente il trimestre giugno-luglio-agosto;

2) periodo comprendente il mese di settembre;

3) periodo comprendente il trimestre ottobre-novembre-dicembre.

Il primo periodo corrisponde all'epoca di scarsa infestazione dacica con temperature piuttosto elevate, scarsezza di piogge (giugno mm 00; luglio mm 00; agosto mm 17,50), ambiente trofico e riproduttivo per i *Dacus* piuttosto deficiente: in tale periodo il numero di esemplari, di sesso femminile, di adulti di *Dacus* catturati è stato quasi sempre inferiore al numero di esemplari maschili.

Il secondo periodo corrisponde all'epoca in cui si verificano ottime condizioni per lo sviluppo dacico con temperature quasi sempre vicine a quelle *optimum* (per il *Dacus*, 16-24°) con piogge abbondanti (settembre mm 92,50), ambiente trofico molto favorevole: in tale periodo si ha quasi un equilibrio nella cattura fra esemplari maschi e femmine.

Nel terzo periodo, epoca della massima infestazione dacica e con persistenza delle caratteristiche ambientali, trofiche e riproduttive favorevoli alle generazioni dei *Dacus*, si è verificato una notevole diminuzione di esemplari maschili catturati e con un progressivo ritorno, alla fine del periodo stesso (dicembre) alle condizioni verificatesi nel secondo periodo considerato.

Si riportano nella seguente tabella i dati raccolti con il calcolo delle percentuali riscontrate ad ogni osservazione:

Data	Totale n.	Maschi		Femmine	
		n.	%	n.	%
4–VI–1951	3	2	66,6	1	33,3
18	5	3	60,0	2	40,0
25	10	9	90,0	1	10,0
2–VII–1951	314	296	94,2	18	5,7
5	104	91	87,5	13	12,5
8	466	425	91,2	41	8,8
11	396	329	83,1	67	16,1
14	94	77	81,9	17	18,08
15	388	341	87,8	47	12,1
23	178	97	54,5	81	45,5
26	268	136	50,7	132	49,2
29	659	300	45,5	359	54,4
1–VIII–1951	621	300	48,3	321	51,6
4	160	88	55,0	73	45,0
8	338	178	52,6	159	47,3
10	301	196	65,1	105	34,8
13	221	156	70,6	65	29,4
16	159	126	79,2	33	20,7
19	259	179	69,1	80	30,9
22	211	157	74,4	54	25,6
25	131	96	73,2	35	26,7
28	132	101	76,5	31	23,4
31	192	139	72,4	53	27,6
Totale del 1° periodo	5610	3822	68,1	1788	31,8
9–IX–1951	105	52	49,5	53	50,5
12	208	94	45,1	114	54,8
15	607	307	50,5	300	49,4
18	516	295	57,1	221	42,8
21	1076	591	54,9	485	45,07
24	440	223	50,6	217	49,3
27	931	486	52,2	445	47,7
30	374	159	42,5	215	57,5
Totale del 2° periodo	4257	2207	51,1	2050	48,1
3–X–1951	1115	413	37,1	702	63,8
6	702	291	41,4	411	58,5
9	1335	740	55,4	595	44,5
12	631	302	47,8	329	52,1
15	307	156	50,8	151	49,1
18	278	129	46,4	149	53,6
21	830	293	35,3	539	64,5
24	891	251	28,1	640	71,8
27	782	161	20,6	621	79,4

Data	Totale n.	Maschi		Femmine	
		n.	%	n.	%
2-XI-1951	430	70	16,2	360	83,7
5	472	156	33,05	316	66,9
8	540	184	34,07	356	65,9
11	1583	536	34,0	1047	66,1
14	692	295	42,6	397	57,3
17	288	130	45,1	158	54,8
20	377	145	38,4	232	61,5
23	518	208	40,1	310	59,8
26	406	164	40,3	242	59,5
29	88	36	40,9	52	59,09
2-XII-1951	126	60	47,6	66	52,3
5	92	42	45,6	50	54,3
8	265	108	40,7	157	59,2
11	133	52	40,0	81	60,9
14	97	41	42,2	56	57,7
17	42	18	42,8	24	57,1
20	78	42	53,8	36	46,1
23	92	44	53,2	43	46,7
29	70	30	42,8	40	57,1
Totale del 3° periodo	13260	5102	38,4	8158	61,5

Se pure hanno una notevole influenza gli sfarfallamenti di nuove generazioni nelle oscillazioni delle percentuali di maschi e femmine catturati nelle bacinelle-spia, come taluni studiosi hanno intravisto e come si potrebbe rilevare dai dati riportati nel primo dei periodi innanzi considerati, è ben difficile tuttavia poterlo stabilire, anzi risulta piuttosto evidente il continuo accavallarsi delle generazioni stesse senza che fra queste vi sia soluzione di continuità, come già hanno osservato altri entomologi. Si è visto tuttavia che nel periodo in cui si ha negli oliveti scarsa presenza di *Dacus* e condizioni poco adatte per il loro sviluppo, gli esemplari maschili sono in maggioranza; nel periodo di maggiore infestazione, e quindi favorevoli condizioni di sviluppo, è il numero di esemplari femminili che è più cospicuo. Lo sviluppo di nuove generazioni non sembra, almeno nella zona di Ascea, determinante assoluto di tale stato di cose, onde pur con il proposito di ulteriormente indagare in merito, si riportano le conclusioni più probabili a cui in parte peraltro già si addivenne a seguito delle stesse osservazioni nel 1950, e cioè:

1) la vita dei *Dacus* maschi è più breve in genere di quella delle femmine, in quanto questi, compiute le funzioni dell'accoppiamento, cessano di vivere. Infatti il primo periodo, con il maggior numero di esemplari maschili riscontrati, corrisponde all'epoca in cui le femmine, non avendo a disposizione olive molto adatte alla deposizione delle uova e per altre cause, mal volentieri si accoppierebbero e quindi i maschi aspettano, allungando il proprio periodo vitale. Verificandosi adatte condizioni, avviene l'accoppiamento e mentre i maschi cessano di vivere, le femmine continuano la loro vita per la deposizione delle uova. Ciò spiegherebbe la causa del maggior numero di femmine nel periodo in cui si verificano ottime condizioni di sviluppo dacico;

2) a seguito delle maggiori esigenze fisiologiche, le femmine andrebbero in cerca, più che non i maschi, di sostanze liquide (le osservazioni si riferiscono ad esemplari catturati mediante bacinelle-spia contenenti soluzioni). In merito, però, mi propongo di ulteriormente indagare per stabilire il valore di queste ipotesi.

RIASSUNTO

L'A. riferisce intorno alla continuazione di alcune osservazioni e ricerche sull'entomofauna dell'olivo secondo alcune prove antidaciche eseguite nella zona di Ascea (Salerno) con prodotti cloro-organico-sintetici ed esteri fosforici.

È riportata anche la relazione esistente fra il potere dachicida di alcune sostanze e la cascola delle olive che, se non difese dal *Dacus*, subiscono un anormale sviluppo e maturazione, sia per azione diretta dell'insetto che indiretta.

Sono descritte alcune prove circa l'azione degli esteri fosforici in sospensione acquosa sul *Dacus*, notando come ottima una dose del 0,5 % di prodotto (col 20 % di principio attivo). È stata notata una diretta relazione fra la penetrazione del principio attivo insetticida nei frutti e la superficie delle drupe a contatto con la miscela, nonchè la durata del contratto stesso.

Infine sono riportate osservazioni di indole biologica sul *Dacus*, notando, in genere, all'inizio dell'infestazione prevalenza di esemplari maschili e, in seguito, di quelli femminili, con la supposizione che tale fatto sia anche da attribuire a un più corto periodo vitale dei maschi stessi.

SUMMARY

RESEARCHES WITH ORGANICO-SYNTHETIC PRODUCTS IN RELATION TO OLIVE FLY (*DACUS OLEAE*), THEIR PARASITES AND OTHER INSECTS, PERFORMED IN ASCEA, SALERNO, IN 1951

by Rolando Santoro

The author continues his observations and researches on the entomofauna of the olive tree, following tests against the olive fly (*Dacus oleae*) performed in the zone of Ascea, Salerno with chloro-organico-synthetic products and phosphoric esters.

A report is also given of the relationship existing between the power against the olive fly of some substances and the fall of the olives, which, if not protected from *Dacus*, undergo an abnormal development and ripening, either through the direct or indirect action of the insect.

Some tests of the action on the olive fly of the phosphoric esters in acqueous suspension are described, noting as excellent a dose of 0.5 % of the product (with 20 % of active principle). A direct relation has been noted between the penetration of the active element of the insecticide and the surface of the drupes in contact with the mixture, and also the duration of the contact.

Finally, observations of a biological nature on the olive fly are reported, noting, in general, at the beginning of the infestation, a prevalence of male specimens, and afterwards of females, the supposition being that this may be attributed to a shorter vital period of the males themselves.

BIBLIOGRAFIA

Antogiovanni, E. Contributo alla conoscenza del potere insetticida del DDT contro alcune specie di insetti. *Redia*, 1948, vol. XXXIII.

Antogiovanni, E. Prove sulla persistenza di attività del DDT e dell'ECE nei confronti del *Dacus oleae* Rossi. *Redia*, 1949, vol. XXXIV.

Grandori, R. Esperimento di lotta contro la mosca delle olive (*Dacus oleae* Rossi) mediante lancio di polvere di Gesarol DDT dall'aeroplano. *Boll. Zoologia agraria e Bachicoltura dell'Università di Milano*, 1947, vol. XIV, fasc. I.

Isaakidès, C. A. Le DDT contre la mouche des olives. *Annales de l'Institut Phytopathologique Benaki*, Kifissia, Athènes, 1947.

Martin, H. Observations biologiques et essais de traitement contre la mouche de l'olive (*Dacus oleae* Rossi) dans la province de Tarragone (Espagne) de 1946 à 1948. *Mitteilungen der Schweiz. Entomol. Gesellschaft*, Lausanne, 1948, vol. XXI, n° 3.

Melis, A. Esperimenti di lotta antidacica con insetticidi a base di DDT e di C_6 H_6 Cl_6 nella Toscana litoranea nel 1948. *Redia*, 1949, vol. XXXIV.

Russo, G. Infestazione dacica nelle province del litorale toscano ed esperimenti di lotta antidacica 1947. *Olearia*, 1948, an. II, n. 5.

Russo, G., e Fenili, G. Esperimenti antidachici eseguiti in Marina di Ascea (Salerno) nel 1949. *Olearia*, 1950, n. 5.

Russo, G., e Santoro, R. Esperimenti di lotta antidacica eseguiti in Ascea (Salerno) nel 1950. *Boll. Laboratorio Entomologia agraria di Portici*, 1951, vol. XI.

Ricevuto il 29 marzo 1952.

LABORATORIO SPERIMENTALE DI FITOPATOLOGIA
(Direttore: Giuseppe Della Beffa)
TORINO

Aldo Pesante

SOPRA UNA FORMA DI ASSOCIAZIONE TRA LICHENI E COCCINIGLIE

Nei trattati di Patologia vegetale i licheni occupano, tra gli organismi dannosi alla vegetazione, una posizione del tutto marginale. Nel trattato del Sorauer, il Lindau (5), specialista di questo gruppo di crittogame, espone con una certa ampiezza la biologia dei licheni; per quanto riguarda la loro azione sulle piante superiori egli esclude ch'essi possano penetrare nella corteccia viva delle piante e quindi li considera dannosi solo in quanto, trattenendo acqua dopo le piogge, fanno marcire più facilmente la corteccia rendendola più accessibile agli attacchi di insetti; essi costituiscono inoltre un nascondiglio per quest'ultimi; nelle essenze forestali i licheni si sviluppano specialmente sulle piante sofferenti per cause svariate. Nella successiva edizione dello stesso trattato il Pape (6) nulla di sostanziale aggiunge a quanto già era stato detto dal Lindau. Interessanti sono le osservazioni del Romell, da lui citate, sull'azione dannosa di due licheni dell'abete, attribuita, oltre che a fatti meccanici, alla diffusione di acidi lichenici. Il Ferraris (3), riferendo sulla frequente presenza della *Xanthoria parietina* L. su fruttiferi ed altre piante arboree, afferma che se questo lichene « non pregiudica in generale la vegetazione, perchè si sviluppa sul vecchio periderma, non è senza conseguenza, poichè, oltre a dare al tronco un aspetto di vetustà, dal punto di vista igienico può produrre inconvenienti, perchè tra i lobuli del tallo si nascondono insidiosi insettucci e spore di funghi parassiti che a suo tempo troveranno modo di svilupparsi negli organi vegeti delle piante provocando danni ». L'Arnaud (1) afferma che « questi organismi saprofiti (i licheni) non hanno alcuna importanza per la vita della pianta, ma si associano talvolta a uno stato miserevole dell'albero, per diversi motivi ». Non è il caso di citare altri autori i quali, o riferiscono le me-

FIG. 1. – Rami di *Ribes aureum* Pursh. (a sinistra) e di melo (a destra) con colonie di *Xanthoria parietina* L. localizzate in corrispondenza dell'inserzione dei rametti laterali.

desime cose in forma anche più concisa, o non citano addirittura i licheni fra gli organismi dannosi alla vegetazione.

Ho ritenuto opportuno di riferire l'opinione comunemente espressa dai fitopatologi in merito all'azione dei licheni sulla vegetazione, perchè risulta esser passato sotto silenzio un fatto interessante che verrebbe a modificare, in certi casi, il ruolo da attribuire ad essi nella vita delle piante superiori. Tale fatto costituisce l'oggetto della presente nota.

La prima osservazione, del tutto casuale, la feci circa un anno fa quando, asportando da rami deperiti di melo alcune delle colonie di *X. parietina* che vi prosperavano in gran numero, mi avvidi che sotto alle medesime si trovavano numerose cocciniglie, mentre nessuno di tali insetti era reperibile sulla corteccia nuda (fig. 2). Constatai inoltre che la maggior parte degli scudetti aderiva tenacemente al tallo lichenico cosicchè le cocciniglie rimanevano scoperte quando addirittura non venivano strappate anch'esse, insieme col lichene, dalla corteccia sulla quale erano infisse. È ben vero che la presenza di insetti sotto ai talli lichenici era stata più volte segnalata, ma senza che si specificasse di che insetti si trattava, alcuni autori anzi [Ferraris (3), Kotte (4)] sono espliciti nell'ammettere che le dette crittogame costituiscono soltanto un rifugio provvisorio per gli insetti. Ora è evidente come ciò non possa valere per le cocciniglie,

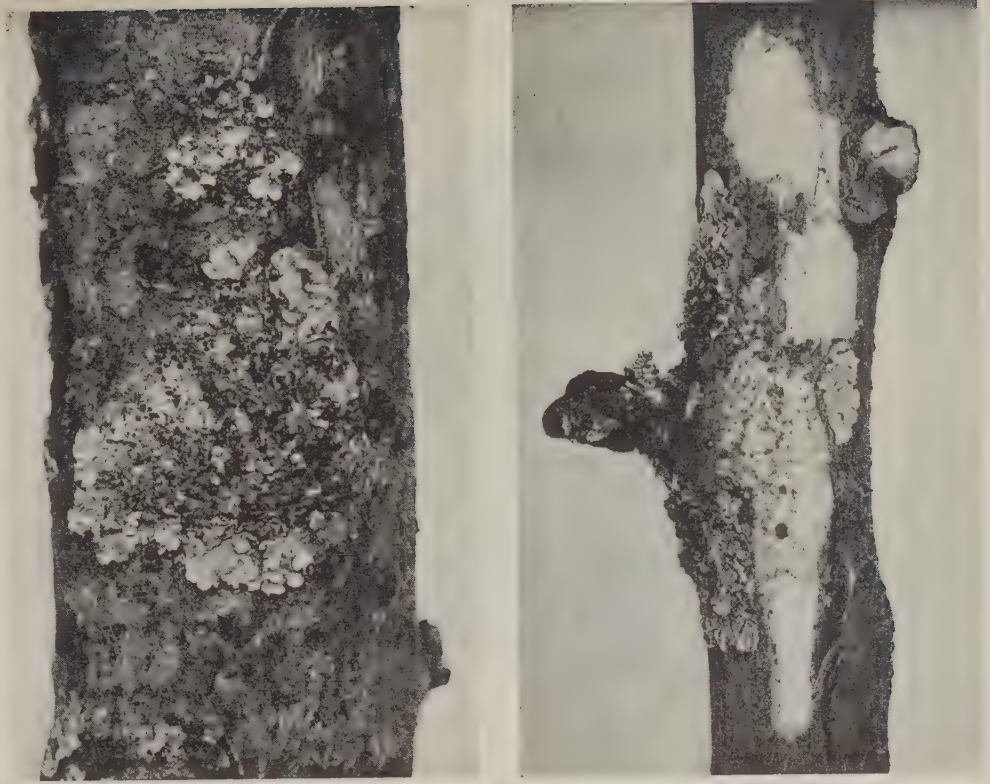


FIG. 2. – A s i n i s t r a : ramo di melo con due colonie di *X. parietina* (parzialmente asportate): i punti neri rappresentano le cocciniglie; le aree bianche il secreto delle cocciniglie asportate col lichene. A d e s t r a : ramo di melo con colonia di *X. parietina*: è stata asportata la parte centrale della colonia insieme con la corteccia sottostante per mettere in evidenza la necrosi provocata dall'insetto.

le quali, fissandosi mediante il rostro sulla corteccia della pianta ospite, contraggono con questa un rapporto ben più intimo e duraturo di quanto non facciano gli altri insetti in generale.

Essendomi occupato in precedenza di funghi del genere *Septobasidium*, nei quali il medesimo rapporto di posizione tra insetto e crittogama, che ivi costituisce la regola, è associato a un fatto simbiotico fra i due, fui indotto a considerare la possibilità che il medesimo fatto si verificasse anche nel caso in istudio.

In occasione di alcune escursioni compiute successivamente in varie località potei accertare, almeno per la *X. parietina*, che la presenza di cocciniglie sotto alle colonie licheniche dei rami costituisce un fatto abbastanza comune e non solo per il melo, ma anche per altre piante, per cui valeva la pena di indagare meglio sui rapporti intercorrenti tra i due epifiti. Raccolsi perciò del materiale di diversa provenienza e lo sottoposi a studio anatomico. Il materiale da me raccolto riguarda quasi esclusivamente la *X. parietina*, che è, almeno da noi, lichene arboricolo assai comune; in una sola località (Giaveno) raccolsi, su melo, la *Physcia stellaris* Fr. che lì era alquanto diffusa. Nella tabella seguente sono riportate le diverse associazioni osservate:

Pianta ospite	Lichene	Cocciniglia	Località	Osservazioni
1) nocciolo .	*Xanthoria parietina* L.	*Quadraspidiotus ostraeformis* Curt.	Castiglion Falletto (Cuneo)	
2) noce . .	»	*Diaspis leperii* Signor.	Nizza Monferrato	
3) *Ribes aureum* Pursh.	»	*D. pentagona* Targ.	Asti	
4) melo . .	»	*D. leperii*	varie	
5) melo . .	*Physcia stellaris* Fr.	»	Giaveno (Torino)	
6) ciliegio .	*X. parietina*	*Q. ostraeformis*	Asti	cocciniglie presenti sotto poche colonie licheniche
7) albicocco.	»	*D. leperii*	Asti	»
8) tiglio . .	»	*Q. ostraeformis*	Asti	
9) olivo . .	»	Diaspino indeterminato	Perugia	

Come si vede dalla su riportata tabella, sono state trovate cocciniglie sotto alle croste licheniche (e nel materiale esaminato limitatamente ad esse), in diverse piante, ed è probabile che, estendendo le ricerche, il numero di queste si accrescerebbe di molto. Naturalmente la coesistenza di licheni e cocciniglie può sussistere soltanto sulle parti delle piante in

cui ci sieno le condizioni di abitabilità necessarie per i due organismi: i licheni infatti possono attecchire soltanto sulla corteccia non troppo liscia e risparmiano quindi i rametti più giovani, o le parti terminali di essi; le cocciniglie d'altro canto si fissano soltanto su quei rami o su quelle parti dei medesimi che hanno il periderma abbastanza sottile da consentire la penetrazione del rostro fino nel sottostante tessuto vivo, sicchè la possibilità di coabitazione sussiste soltanto in una zona intermedia che

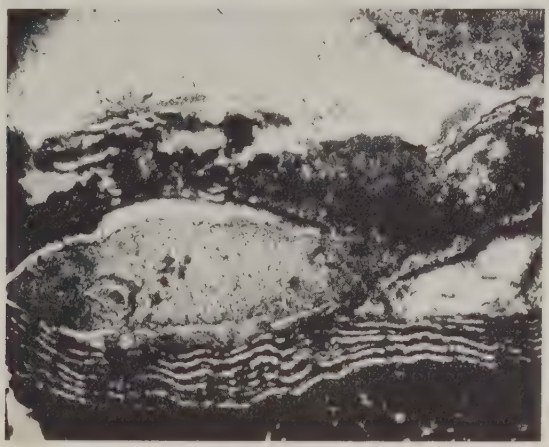


Fig. 3. – Cocciniglia completamente invasa dallo stroma lichenico.

soddisfi alle esigenze di entrambe. L'estensione di tale zona dipende dalla struttura della corteccia della pianta ospite. Ma anche nei limiti suddetti la distribuzione delle colonie coccido-licheniche non è indifferente: per lo più si constata che esse si sviluppano nei punti d'inserzione dei rametti laterali, potendosi successivamente estendere radialmente anche per largo tratto (fig. 1); questo fatto è più evidente nei giovani rametti, dove a volte le colonie sono localizzate regolarmente in corrispondenza di tutti i punti d'inserzione.

La coesistenza, talora assai costante, della cocciniglia e del lichene nei medesimi punti poteva suggerire l'idea di un rapporto simbiotico (inteso in senso largo) tra i due organismi, ma questo non poteva esser dato per dimostrato: per le cocciniglie infatti è notoria la localizzazione preferenziale in corrispondenza dell'inserzione dei rametti, dove i tessuti sono più succulenti e la corteccia è più tenera; l'attecchimento dei licheni, d'altra parte, è ivi favorito dal periderma più rugoso e probabilmente più

ricco di sostanze nutritive e da un più elevato grado di umidità. L'esistenza di un più stretto rapporto tra cocciniglie e licheni andava quindi ricercata mediante esame diretto. Le prime osservazioni, compiute su materiale sezionato a fresco, mi diedero scarsi risultati: potei constatare a volte che il tallo lichenico aderiva strettamente agli scudetti delle cocciniglie, osservai pure l'esistenza di uno stroma miceliare nell'interno di

Fig. 4. – Lichene (*X. parietina*) aderente con una rizina al follicolo d'una cocciniglia e formante uno stroma anche al di sotto di essa.

cocciniglie, ma la fragilità del materiale non consentiva di mettere in evidenza eventuali connessioni tra i due organismi. Ricorsi perciò all'imparaffinamento del materiale, e con l'esame delle sezioni in serie ottenni migliori risultati *.

Esporrò in forma sintetica, dato il carattere preliminare della presente nota, quanto ebbi modo di constatare circa i rapporti intercorrenti tra cocciniglie e licheni.

I licheni (le due sole specie che ho studiato sono entrambe a tallo laminare) si impiantano con le loro rizine sinnematiche quasi sempre direttamente sulla corteccia, talora estendendosi per ampio tratto su di essa e insinuandosi spesso tra gli strati del periderma; le lamine del tallo, più spesso libere, si plasmano a volte sui follicoli degli insetti assumendo perciò un profilo ondulato; a volte lo stroma lichenico si estende sia dorsalmente sia ventralmente all'insetto che ne viene in tal modo parzialmente circondato (fig. 4). Dei corpi delle cocciniglie non si prestano al-

* La colorazione con la sola ematossilina Delafield si mostrò del tutto sufficiente allo scopo.

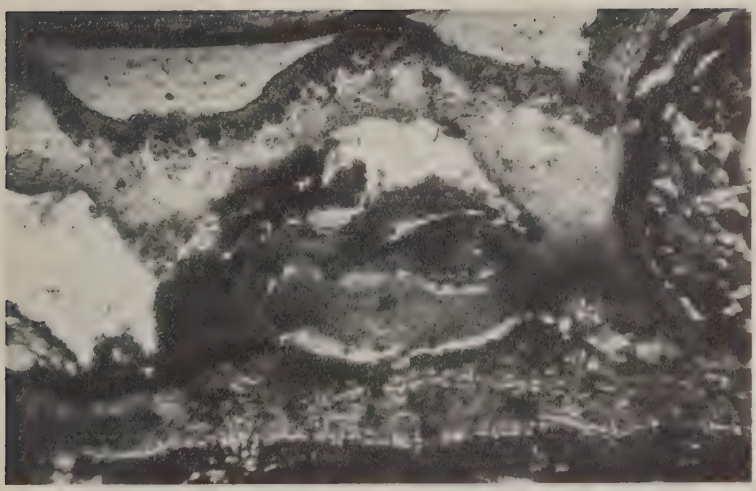


Fig. 5. – Lichene (*X. parietina*) che invade il corpo di una cocciniglia [su olivo]. (Il punto di penetrazione è segnato con la freccia).

l'osservazione quelli rattrappiti degli insetti vecchi; di quelli ancor turgidi parte sono immuni da infezione, parte sono infetti, e in tal caso lo stroma miceliare, costituito di ife sottili e di calibro uniforme, riempie completamente il corpo dell'insetto. L'aspetto di tale micelio è del tutto uguale a quello del lichene soprastante. Il fatto più difficile da constatare è quello della connessione tra lo stroma endococcidico e il tallo del lichene soprastante: le rizine sono fragili e anche con la tecnica dell'inclusione in paraffina si rompono facilmente. Sono riuscito tuttavia più volte a osservare la penetrazione di ife, derivanti dalle rizine, nel corpo dell'insetto, dov'esse formavano lo stroma menzionato (figg. 5 e 6). È possibile del resto che dei rapporti si stabiliscano anche mediante poche ife, più difficili da individuare, le quali, penetrate nella cocciniglia, potrebbero invaderla nel modo anzidetto *.

Un caso che ha qualche analogia con quello ora esposto è offerto, come ho più sopra accennato, dal genere *Septobasidium* **: anche qui la crittogama forma sulla superficie dei rami di piante svariate delle colonie

* Le osservazioni microscopiche sono state fatte sulle associazioni di cui ai numeri 4, 5, 6, 8 e 9 della precedente tabella, e in tutti i casi è stata constatata la presenza di uno stroma nel corpo di una parte delle cocciniglie; la constatazione di un collegamento tra il tallo lichenico e lo stroma endococcidico è stata fatta per le associazioni di cui ai numeri 5, 6 e 9.

** Vedasi in proposito la bella monografia del Couch (2).

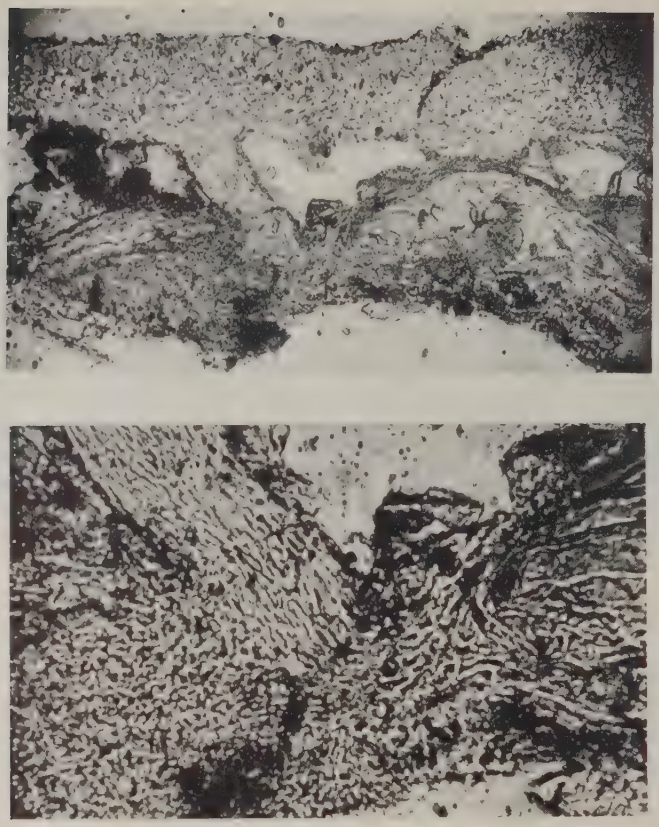


FIG. 6. – Sopra: lichene (*Physcia stellaris* Fr.) formante uno stroma nel corpo di due cocciniglie (*Diaspis leperii* Signor.) [su melo]. Sotto: particolare ingrandito.

circolari od ellittiche, sotto alle quali la corteccia è densamente popolata di cocciniglie; però i rapporti tra i due organismi sono in questo caso alquanto diversi: tra *Septobasidium* e cocciniglia si stabilisce infatti una simbiosi obbligata ed altamente perfezionata: il fungo, con una complicata architettura a piani sovrapposti, celle, trappole, corridoi induce l'insetto a fissarsi nella circoscrizione della propria colonia, dov'esso può moltiplicarsi a suo agio sacrificando, per compenso, parte dei suoi individui al parassitismo del fungo. Questo, mediante speciali austori a cavatappi trae dall'insetto il nutrimento necessario senza peraltro condurre il simbionte a morte prematura. Nel caso in istudio invece la simbiosi è facoltativa e il lichene ha un comportamento più accentuatamente parassitario

nei riguardi dell'insetto: nessun dispositivo è messo in atto dal lichene a vantaggio della cocciniglia all'infuori della pura e semplice copertura del tallo laminare; le ife del lichene formano poi un denso stroma nel corpo dell'insetto lasciandone intatto soltanto il dermascheletro. Ciononostante si deve ammettere che la cocciniglia, come collettività, sia entro certi limiti rispettata dal lichene, poichè non si spiegherebbe altrimenti l'esistenza di floride colonie sotto le ampie croste licheniche. Il lichene, d'altro canto, non può che avvantaggiarsi di questa associazione con l'insetto, dal quale trae una quantità di sostanze nutritive assai più elevata che non dalla corteccia nuda. Se poi la cocciniglia favorisca lo sviluppo del lichene anche con la mortificazione dei tessuti dell'ospite è cosa da stabilire.

Dal lato pratico c'è da osservare che le croste licheniche possono esercitare un'azione protettiva sulle cocciniglie negli usuali trattamenti invernali dei fruttiferi e di altre specie legnose per cui si rende opportuna, anche sotto questo riguardo, l'asportazione di tali croste laddove non ostino ragioni d'indole economica.

RIASSUNTO

È descritto un caso di parassitismo di licheni su cocciniglie.

SUMMARY

ON A FORM OF ASSOCIATION BETWEEN LICHENS AND SCALE INSECTS

by Aldo Pesante

A case of parasitism by lichens on scale insects is described.

BIBLIOGRAFIA

(1) Arnaud, G., et Arnaud, M. Traité de Pathologie végétale. 1931, vol. I, p. 923.

(2) Couch, J. N. The genus *Septobasidium*. Chapel Hill, The University of North Carolina Press, 1938.

(3) Ferraris, T. Trattato di patologia e terapia vegetale. 4ª ed. 1941, p. 1209.

(4) Kotte, W. Krankheiten und Schädlinge im Obstbau. 2. Aufl. 1948, S. 36.

(5) Sorauer, P. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 4. Aufl. 1923, Bd. III, 2. Teil, S. 193.

(6) Sorauer, P. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 5. Aufl. 1932, Bd. III, 2. Teil, S. 856.

Ricevuto il 4 aprile 1952.

LABORATORIO CRITTOGAMICO
(Direttore: Raffaele Ciferri)
PAVIA

Giovanni Scaramuzzi

ALTERAZIONI DELLE PIANTE DI GAROFANO DOVUTE AD *ALTERNARIA DIANTHI* E *A. DIANTHICOLA**

Grazie alla collaborazione del direttore dell'Osservatorio per le Malattie delle Piante di Sanremo, prof. N. Cuscianna, sin dal febbraio del 1950 siamo stati interessati allo studio di un'alterazione delle piante di garofano nella zona di Sanremo, di cui era stata segnalata la presenza già da un paio di anni prima in numerose coltivazioni della stessa zona.

Nella stessa annata 1950, potemmo eseguire due sopraluoghi, a distanza di un mese circa l'uno dall'altro, intesi a stabilire in via preliminare l'estensione, l'incidenza e la gravità dell'alterazione, nonchè a provvedere alla raccolta di tutte quelle notizie relative alla comparsa dei sintomi, ed al loro decorso, ed al prelievo dei campioni di materiale alterato per l'esame di laboratorio. Altri sopraluoghi furono eseguiti, successivamente, nella primavera del 1951, allo scopo sempre di seguire l'andamento dell'alterazione in campo.

L'alterazione risulta particolarmente diffusa in alcune coltivazioni di Poggio (Sanremo) ed altre della zona limitrofa; un'indagine più estesa ed accurata la segnala con intensità varia anche in coltivazioni ad una certa distanza da Sanremo, ma quasi mai con carattere di gravità quale quella riscontrabile nelle coltivazioni anzidette. In alcuni di questi casi, infatti, risulta colpito anche fino al 90-95 % delle piante, destinate ad un rapido disseccamento progressivo ed alla morte precoce. Trattasi di una alterazione riscontrata, a detta dei coltivatori, solo dal 1947-1948, dapprima in forma sporadica e limitata, poi, nel 1949-1950, in forma molto

---

* La presente nota è comprensiva delle due precedenti e preliminari sullo stesso argomento:

Scaramuzzi, G., e Vidali, A., in *Not. Mal. Piante*, 1951, n. 15, pp. 49-56.
Scaramuzzi, G., *Ibid.*, 1952, n. 18, pp. 37-41.

grave, ed infine, nel 1951, in forme molto attenuate, ed in qualche caso addirittura scomparsa.

La particolare e caratteristica sintomatologia è stata riscontrata su razze diverse, particolarmente sulla « Rosso Traverso », « Rosa di Mansuino », « Vanna », « Anita », a fiore rosso, mentre risulta molto attenuata o addirittura assente su altre razze, in special modo su quelle a fiore bianco od a colori chiari.

Sintomi dell'alterazione e primo esame del materiale alterato

L'alterazione si manifesta con un progressivo disseccamento delle foglie, che comincia da quelle più basali e progredisce verso le parti più apicali della pianta (fig. 1, A). Nelle fasi più avanzate ed in quella finale, le piante alterate possono presentarsi completamente disseccate. Nella maggioranza dei casi osservati, tale disseccamento interessa le foglie della parte basale e centrale della pianta; la parte apicale mostra, invece, ancora foglie verdi normali (fig. 1, B). Le piante alterate non fioriscono o fioriscono solo eccezionalmente e sporadicamente. Un carattere particolare di queste piante è rappresentato da un evidente rachitismo della pianta nel suo insieme: gli internodi risultano più corti del normale e, conseguentemente, con nodi alquanto ravvicinati. A ciò è da aggiungersi una colorazione rosso vinosa presente sul fusto, sui rami e sulle foglie, interessante una parte dei tessuti e spiccante sul colore verde grigio normale di questi (fig. 1, B); tale particolarità costituisce il sintomo più caratteristico dell'alterazione stessa, e compare generalmente in campo a cominciare dai mesi di settembre-ottobre, progredendo via via col crescere della pianta.

Ad un esame più accurato, risulta quanto segue:

a) L'apparato radicale appare perfettamente sano e di sviluppo normale; le radici più grosse e le radichette sono turgide, normalmente bianche in sezione trasversale; su di esse non si notano imbrunimenti o segni particolari di sorta. Solo sulle radici di pochissime piante, si riscontrano rari tubercoli da Nematodi, ma la loro presenza è talmente sporadica e limitata da farne escludere, in partenza, qualsiasi importanza nei riguardi di questa alterazione.

b) Sul fusto, notasi, molto spesso, un accorciamento degli internodi a cui si è accennato in precedenza. Esternamente, sono visibili delle macchie rosso-brune o rosso-vinose già al terzo o quarto internodio, dove la corteccia ridiviene più liscia, attenuando la rugosità degli internodi sottostanti; tali aree a colorazioni anormali interessano quasi tutto l'internodio,

FIG. 1. – Piante di garofano affette da «alternariosi». – A: foglie basali e centrali disseccate; B: eliminate le foglie disseccate, rimane il ciuffo di foglie apicali ancora verdi, ed è visibile la colorazione antocianica sul fusto e sui rami.

sfumando verso la parte mediana di questo ed intensificandosi, invece, nel colore via via che ci si avvicina al nodo (fig. 2, A). Spesso, sull'internodio, rimangono solo pochi tessuti di colore verde grigio normale; nelle porzioni a colorazione rosso-vinosa si alternano zone a tessuti suberificati di colore bruno chiaro, allungantesi longitudinalmente ed, a loro volta, caratterizzati da frequenti fessurazioni longitudinali (i tessuti suberificati, spesso anche fessurati, sono un carattere che si riscontra di frequente anche sulle piante normali). Spesse volte, le colorazioni anormali sul fusto sono mascherate da foglie inguainanti più vecchie ed ormai completamente disseccate, e solo liberandole da queste si riesce a metterle in evidenza.

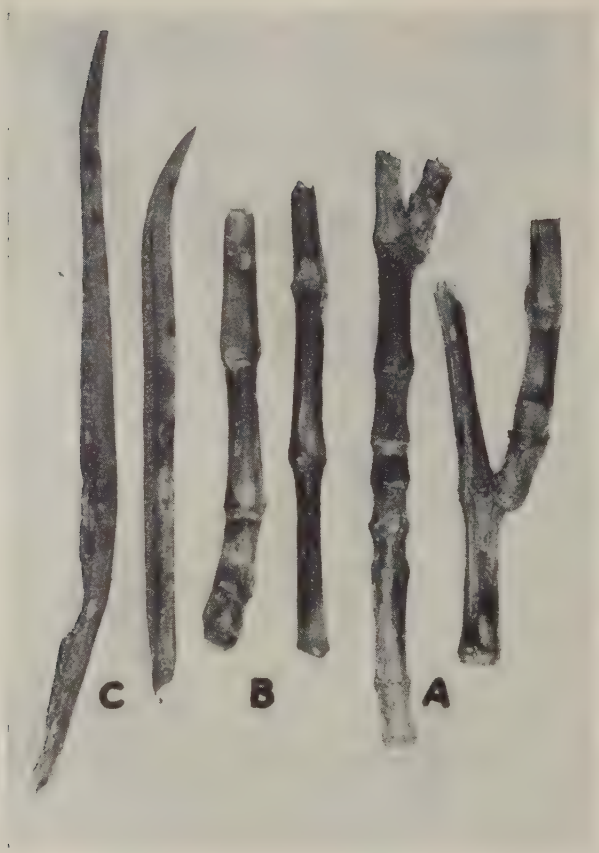


Fig. 2. – Macchie e colorazioni antocianiche rosso–vinose. – A: sul fusto; B: sui rami; C: sulle foglie.

All'esame microscopico, in sezione trasversale ed in corrispondenza delle zone rosso-vinose, il midollo e la zona legnosa appaiono perfettamente sane, così come la zona cambiale e la zona del floema; più esternamente, invece, si nota una colorazione anormale rosso-vinosa, più o meno intensa, limitata a buona parte delle cellule dell'endoderma e solo raramente interessante le cellule del parenchima corticale più profondo.

Solo in rarissimi casi è stato possibile mettere in evidenza la presenza di danni da Nematodi (*Tylenchus*) le quali non danno talvolta sintomi esterni, pur penetrando nel fusto fino ad una certa altezza; ma non si possono considerare in relazione all'alterazione di cui ci stiamo occupando, data la rarità con cui sono stati riscontrati.

Sul numero piuttosto cospicuo di piante esaminate in laboratorio, solo 3-4 hanno mostrato, sul fusto, una diversa sintomatologia, consistente in una alterazione dei tessuti corticali ed un imbrunimento di alcune parti della zona legnosa. Da queste ultime piante è stato isolato un *Fusarium*; ma la sporadicità dei casi osservati, ci induce a priori, ad attribuire a questa alterazione un'importanza del tutto occasionale.

c) Sui rami, notasi lo stesso visibile accorciamento degli internodi di cui si è detto in precedenza. La colorazione rosso-vinosa dei tessuti inizia dal nodo più basso dei singoli internodi e si allunga verso l'alto, a volte interessando tutto l'internodio, altre volte solo una porzione di questo. In quest'ultimo caso, tale colorazione anormale sfuma nel colore verde-grigio normale dei tessuti (fig. 2, B). In corrispondenza dei nodi, la colorazione è presente sia sulla parte inguainante delle foglie, sia al disotto di questa, sui tessuti dei rami. Questo quadro si accentua passando da rametti più giovani a rami più vecchi.

All'esame microscopico, in sezione trasversale, la colorazione anormale interessa, come si è notato nel caso del fusto, solo buona parte delle cellule dell'endoderma e, a volte, le cellule del parenchima corticale.

d) Sulle foglie, le macchie rosso-vinose si riscontrano, generalmente, nelle zone basali, interessando tutta o quasi la parte inguainante il nodo e diffondendosi longitudinalmente per una lunghezza più o meno varia, in maniera sfumata. Spesse volte, tali macchie sono presenti sulla lamina fogliare, senza un ordine fisso, di forma varia, per lo più allungate od anche tondeggianti, con un orlo vinoso più scuro a sua volta sfumante nel colore verde o verde-grigio normale della foglia e, qualche volta, con una piccola zona centrale giallo-bruna (fig. 2, C). In alcuni casi, abbiamo potuto osservare che macchie fra loro simili per forma e per grandezza si trovano ai due margini della foglia, perfettamente corrispondenti: ciò farebbe pensare, in qualche caso, che la causa determinante la comparsa della colorazione anormale dei tessuti, abbia agito sulle foglioline molto giovani, ancora strettamente ripiegate a doccia.

All'esame microscopico, in sezione trasversale, risulta una colorazione vinosa limitatamente alle cellule del tessuto a palizzata superiore ed inferiore interessante due o tre od anche quattro strati di cellule, mentre perfettamente normale appare il tessuto lacunoso centrale, nonchè le nervature.

Nei tessuti normali di alcune di queste foglie si osservano rare gallerie di « minatrici » (probabilmente, *Pseudonapomiza dianthicola*); la mancanza di colorazioni antocianiche anormali in corrispondenza di queste gallerie, chiarisce la indipendenza dei due fenomeni.

Esami di laboratorio e prove di riproduzione sperimentale dell'alterazione

Si cominciò con un accurato esame, al binoculare, di tutta la parte aerea e dell'apparato radicale delle piante mostranti i sintomi dell'alterazione. Fu possibile così accertare su tutte le parti disseccate della pianta un'infezione notevole di *Alternaria* sp., sotto forma di numerosissimi cespuglietti di conidiofori bruni, con i tipici conidi clavati e settati. Tali fruttificazioni erano presenti particolarmente sulle foglie basali ormai ingiallite e disseccate in numero tale da conferire un aspetto nerastro alle foglie stesse.

In corrispondenza delle aree a tessuti con colorazioni anormali rosso-vinose, l'esame microscopico ha potuto solo in qualche caso, e particolarmente in corrispondenza dei nodi, stabilire la presenza nell'interno dei tessuti, di micelio grosso e settato, presumibilmente attribuibile alla stessa *Alternaria*. Questo carattere non è stato però riscontrato in tutte le osservazioni effettuate anche probabilmente per il fatto che l'accentuata colorazione antocianica dei tessuti ne impediva un più chiaro esame. In qualche altro caso, abbiamo potuto osservare la presenza di microrganismi batterici, particolarmente diffusi negli spazi intercellulari dei tessuti parenchimatici corticali; ma anche questo solo sporadicamente. La nostra attenzione si è quindi rivolta all'analisi degli elementi ricavati da serie successive di isolamenti dai tessuti delle varie parti delle piante alterate.

Furono così eseguiti degli isolamenti in tre fasi successive, ogni volta in quattro serie differenti, prelevando da radici (in mancanza di alcuna sintomatologia particolare, si è prelevato a caso, in punti diversi), da fusto, rami e foglie (particolarmente in corrispondenza delle zone a colorazioni anormali rosso-vinose). La tecnica adottata è stata quella di un lavaggio superficiale con sublimato corrosivo all'1 per mille seguito da lavaggi successivi con acqua distillata sterile di tali zone e dal prelievo di piccole porzioni di tessuti con bisturi sterile e loro trapianto in tubi di agar-carota ed agar-patata.

I risultati ottenuti dopo un periodo di tre-quattro giorni di incubazione in termostato alla temperatura di 24-25° C, hanno invariabilmente dato un certo numero di tubi di coltura con *Alternaria* sp., altri con colonie batteriche, pochi con microrganismi diversi (la maggior parte visibilmente inquinanti).

Il problema, dunque, apparve, in un primo tempo, esteso ad entrambe queste possibili eziologie: una, di origine fungina (*Alternaria* sp.); l'altra, di origine batterica (imprecisata).

La particolare sintomatologia dell'alterazione, non riportata nella letteratura fra quella attribuita ad attacchi di *Alternaria* già più volte segnalati nella Riviera ligure, ci ha indotto a dedicare la nostra attenzione a questa seconda serie di microrganismi, nell'ipotesi che tra di essi potesse identificarsi su *Phytomonas caryophylli* Burkh., o un *Phyt. Woodsii* (E. F. Smith) Bergey et al., i due agenti batterici di malattie della pianta di garofano segnalati nella letteratura corrente. Si suppose, infatti, la possibilità di una coesistenza dell'*Alternaria* (a cui poteva attribuirsi il seccume delle foglie basilari della pianta), con un eventuale microrganismo batterico (responsabile, invece, delle caratteristiche macchie antocianiche sul fusto, sui rami e sulle foglie).

Fra le colture batteriche in nostro possesso, quindi, furono oggetto di particolare esame alcune mostranti caratteri morfologici molto simili a quelli descritti per i due agenti batterici su menzionati, formanti colonie biancastre, rotonde, lisce, lucenti e di consistenza butirrosa. Furono invece scartate altre colture con visibili caratteri di nessun valore patogenetico.

Nelle poche colture prescelte, gli organismi batterici apparvero a forma di bastoncino (a volte leggermente curvo), con uno o più flagelli polari (con colorazione Morton), Gram-negativi (col metodo di colorazione al Gram, secondo Nyfeldt), misuranti 1,10-2,20 × 0,40-1,0 micron (valori medi delle misurazioni effettuate: 1,65 × 0,70).

Le inoculazioni artificiali eseguite con questi microrganismi batterici su piantine di garofano della razza « Rosso Traverso », fatte venire appositamente dalla zona di Sanremo, e con modalità differenti (spruzzando sulla piantina una sospensione di batteri in acqua distillata sterile, o inaffiando con questa sospensione il terreno dei vasetti contenenti alcune piantine, o pungendo alcuni tessuti delle foglie e dei rami e spruzzandoli quindi con la stessa sospensione, oppure ancora iniettando un'ansata di batteri prelevati da una giovane coltura su agar-patata nei tessuti del fusto, attraverso un piccolo taglio effettuato ad una certa profondità, e ricoprendo il tutto con una fasciatura di cotone idrofilo inumidito e carta cellophane), non dettero alcun risultato, anche a distanza di 60 giorni dalle inoculazioni stesse. Viceversa, analoghe inoculazioni con *Phyt. caryophylli* (ottenute dagli Stati Uniti d'America, tramite la cortesia di W. H. Burkholder) hanno mostrato, dopo solo otto giorni, i segni visibili di un avvizzimento progressivo delle foglie, ad iniziare da quelle più vicine al punto di inoculo, seguito da un disseccamento relativamente rapido di tutto il restante della parte aerea e dalla morte della pianta. Nel caso dell'inoculazione per spruzzatura della pianta con una sospensione di batteri, i primi segni di un avvizzimento delle foglie sono comparsi solo dopo

15-20 giorni, e sono stati seguiti da un lento e progressivo disseccamento di tutte le foglie ed infine dalla morte della pianta.

Fallita così la ricerca di un agente batterico determinante la caratteristica sintomatologica, si provvide, nell'annata successiva 1951, al prelievo in campo di altro materiale alterato e ad una nuova serie di isolamenti, secondo le stesse tecniche già descritte in precedenza.

Dai risultati ottenuti, apparve subito evidente, al contrario di quanto si era sin qui ottenuto, una netta prevalenza nella comparsa di una *Alternaria* nei tubi di coltura, che, ad un esame sommario, ci è apparsa potersi ascrivere all'*A. dianthi* Stevens et Hall, e che ci ha indotto a mutare l'orientamento delle nostre indagini.

Le prime inoculazioni (eseguite sia spruzzando sulle piantine della stessa razza « Rosso Traverso » una sospensione dei conidi del fungo in acqua sterile, oppure facendo precedere tale spruzzatura da una puntura con ago di parte dei tessuti delle foglie, dei rami e del fusticino) non hanno, però, dato risultati positivi, nel senso che dopo una settimana le piantine inoculate hanno mostrato i primi segni evidenti di disseccamento fogliare che è andato via via progredendo fino a condurre alla morte delle piantine stesse dopo circa 20 giorni, ma, in nessun caso, è stato possibile mettere in evidenza la colorazione rosso-vinosa caratteristica dell'alterazione in campo.

La contemporanea osservazione di un'alterazione sui petali di garofano (Scaramuzzi, 1952), nelle stesse coltivazioni manifestanti la caratteristica alterazione sulle piante, la cui eziologia è stata attribuita all'*A. dianthicola* Neerg., ci ha fornito un ulteriore elemento per la successiva chiarificazione del problema; le connessioni fra le due manifestazioni (quella sui fiori e sulle piante) risultavano così evidenti che si prospettò l'ipotesi che, in entrambi i casi, potesse trattarsi dello stesso agente patogeno, determinante una differente sintomatologia sui diversi organi della stessa pianta.

Abbiamo, quindi, ripreso accuratamente in esame le colture di *Alternaria* sp. da noi precedentemente isolate su substrati agarizzati. Fra le colture in nostro possesso, in tubi di agar-carota, non appariva alcuna differenza apprezzabile nei riguardi dei caratteri colturali: in tutti i casi, uno sviluppo ottimo del micelio fungino, biancastro, cotonoso, denso, alto 2-3 mm sul substrato. Ad un esame microscopico, un numero piuttosto abbondante di conidi, tranne in tre di questi tubi, in cui i conidi apparivano in numero inferiore, di colore oliva più chiaro, molto allungati, con collo molto lungo e quasi privi di setti longitudinali. Nel restante dei tubi, i conidi sono apparsi più scuri, con numerosi setti longitudinali, con collo molto breve od affatto privi, in genere più corti e più larghi dei precedenti;

frammisti a questi, un certo numero che, ad un attento esame potevano essere considerati appartenenti alla prima categoria. Riconosciamo, invero, che tale distinzione ci è risultata piuttosto difficile in molti casi, e, nonostante le numerose osservazioni e misurazioni effettuate già precedentemente su altre specie di *Alternaria*, siamo rimasti spesso in dubbio in questa nostra classificazione.

Perciò, scartando *a priori* quelle colture con conidi a caratteri ben definiti (le prime tre, di cui si è detto), abbiamo ritenuto opportuno allestire delle colture monosporiche, onde assicurarci della eventuale differenza esistente fra i vari conidi osservati. A tale scopo, ottenuta una sospensione di conidi in acqua sterile, attraverso diluizioni successive, si sono allestite delle scatole Petri con substrati agarizzati, da cui si sono potuti fare dei prelievi ottenendo un cospicuo numero di colture monosporiche, secondo le comuni tecniche di laboratorio. Le singole colture così ottenute, dopo 7 giorni dall'isolamento, hanno consentito di mettere in evidenza più chiaramente quelle differenze morfologiche dei conidi intraviste al primo esame e di distinguere, da un punto di vista biometrico, due tipi differenti di *Alternaria*:

I tipo: ife ialine o leggermente oliva, settate, 3-6 micron di larghezza; conidiofori oliva o leggermente più scuri, settati, 4-5 × 10-140 micron;

conidi in catena, spesso in numero di 4-5, sub-clavati o quasi cilindrici, di colore oliva pallido od oliva, 30-140 micron di lunghezza totale (7,5-20 × 10-85 micron il corpo del conidio, 3-6 × 11-102 micron il collo del conidio), con 3-11 setti trasversali e 0-2 longitudinali (fig. 3, B).

II tipo: ife ialine o leggermente oliva, settate, 3-6 micron di larghezza; conidiofori oliva o leggermente più scuri, settati, 4-5 × 23-50 micron;

conidi in catena, spesso in numero di 4-5, conici o sub-clavati, di colore oliva scuro o bruno, 15-116 micron di lunghezza totale (8-26 × 12,5-63 micron il corpo del conidio, 3-6 × 1,5-60 il collo del conidio), con 3-10 setti trasversali e 0,9 longitudinali (fig. 3, A).

Nei due tipi sopra descritti ci sembra sia facile identificare rispettivamente l'*A. dianthicola* Neerg. nel primo, e l'*A. dianthi* Stevens et Hall nel secondo.

Accertata in questo modo la presenza di due tipi morfologici differenti di *Alternaria*, entrambi riportati nella letteratura come parassiti delle piante di garofano, restava da assodare l'eventuale differente comportamento dei due funghi da un punto di vista patogenetico e sintomatologico, quando saggiati, in parallelo, direttamente sulla pianta ospite.

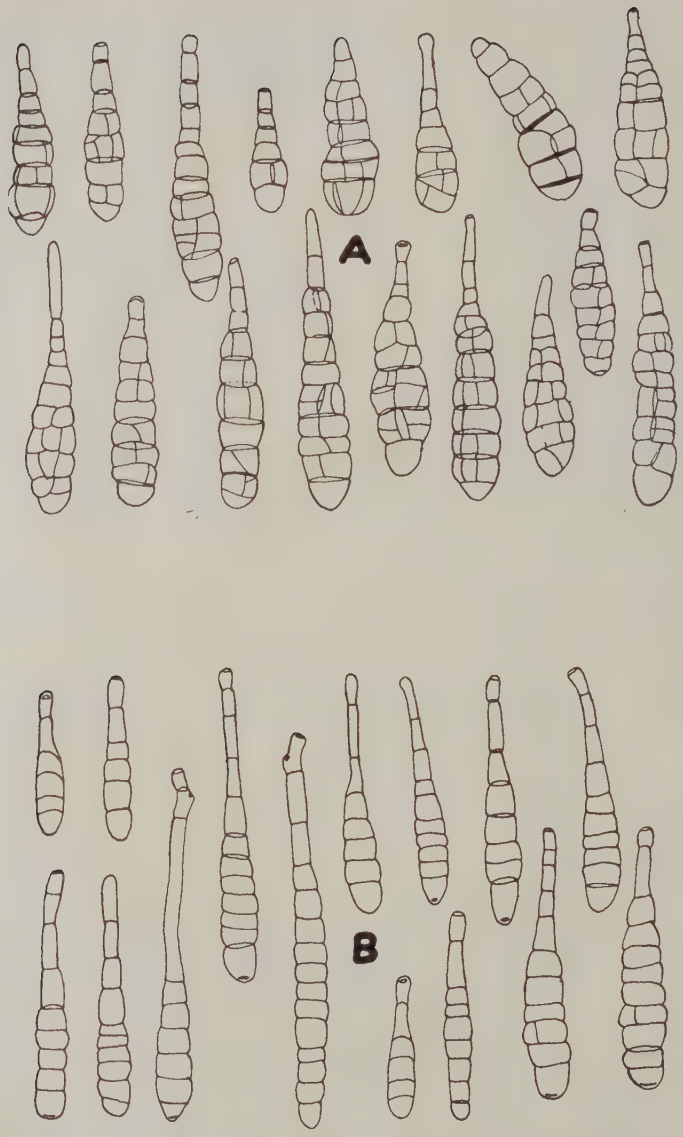


Fig. 3. – Tipi di conidi. – A: *Alternaria dianthi*; B: *A. dianthicola* (ingr. × 450).

A tale scopo si è provveduto ad effettuare delle inoculazioni artificiali dei due microrganismi fungini su piantine della razza « Rosso Traverso », a fiori rossi (quelle che in campo avevano mostrato in certa misura l'alterazione caratteristica), ed altre due razze non precisate, una a fiori rossi ed una a fiori bianchi. Di ciascuna di queste tre razze, due piantine sono state direttamente inoculate con una sospensione di conidi fungini, a mezzo di un comune spruzzatore di vetro, due sono state inoculate dopo averle punte con un ago in più punti, ed una, infine, è stata lasciata come controllo senza inoculazione. Lo stesso si è ripetuto sia per l'*A. dianthi*, sia per l'*A. dianthicola*.

Le piante così preparate sono state mantenute sotto campana di vetro, in ambiente saturo di umidità, per tre giorni, dopo di che sono state tolte e mantenute in ambiente normale. A distanza di circa 15 giorni dall'inoculazione sono comparsi i sintomi visibili dell'attacco fungino, sotto forma di macchie giallo brune di alcuni mm di ampiezza, circondate da un intenso e diffuso alone rosso-violetto (molto più diffuse sulle foglie che sul fusto e sui rami), sulle quattro piantine della razza « Rosso Traverso » inoculate con *A. dianthicola* (sia sulle due semplicemente inoculate, sia sulle due punte prima dell'inoculazione); tale sintomatologia è andata sempre più progredendo in estensione ed intensità nei giorni successivi, sicchè, dopo tre settimane circa dall'inoculazione, le piante colpite avevano assunto, nel loro insieme, una colorazione caratteristica che molto da vicino, anche se non in maniera perfetta, riproducevano quella tipica riscontrata in campo e più su riportata. Nulla, naturalmente, sulla relativa piantina di controllo. Sulle piantine delle altre due razze inoculate anche con *A. dianthicola*, l'infezione si è manifestata solo con macchie giallo-brune più o meno estese (ma solo su una piantina della razza a fiori rossi, una leggerissima e solo sporadica orlatura rosso-violetta delle macchie stesse), ed in un caso, l'inizio del disseccamento delle foglie più basali. Nelle piantine inoculate, invece, con *A. dianthi*, dopo circa tre settimane dall'inoculazione, si è notato un evidente disseccamento delle foglie più basali e macchie giallo-brune all'incirca simili, in apparenza, a quelle determinate dall'*A. dianthicola*, in genere un po' più estese e senza particolari colorazioni antocianiche di rilievo, anche sulla razza « Rosso Traverso ».

Discussione dei risultati e conclusioni

Da quanto è stato esposto, risulta evidente che la caratteristica alterazione riscontrata sulle piante di garofano è da imputarsi al parassitismo di due specie di *Alternaria*, coesistenti sulla stessa pianta. All'*A. dianthi*

sarebbe probabilmente da imputarsi la maggior parte dei disseccamenti fogliari riscontrati sulle piante in campo. All'*A. dianthicola*, più particolarmente, le manifestazioni più caratteristiche dell'alterazione, quelle a colorazioni antocianiche che, entro certi limiti, dovrebbe anche considerarsi una peculiarità della razza della pianta ospite. Pensiamo, perciò, che gli insuccessi della riproduzione sperimentale dell'alterazione nei primi tentativi effettuati, siano probabilmente da imputarsi alle differenti condizioni sperimentali in cui si operò (forse eccessiva, prolungata umidità che determinò un eccessivo sviluppo del fungo patogeno e quindi il rapido disseccamento delle piantine in esperimento), ed in parte forse anche alla prevalenza dell'*A. dianthi* rispetto all'*A. dianthicola* nella coltura agarizzata che si utilizzò per le inoculazioni artificiali.

Dai risultati sperimentali ottenuti, ci sembra di poter osservare che il comportamento e l'azione dei due singoli funghi parassiti, sia diverso sotto certi aspetti, ma rimane ovviamente difficile poter stabilire, almeno per ora, quale parte sia praticamente da attribuirsi, con assoluta precisione di limiti, ai due singoli microrganismi nella complessa alterazione così come si è presentata in natura, soprattutto per l'azione contemporanea (e forse anche sinergica) dei due funghi agenti sulla pianta ospite.

Comunque, almeno nelle condizioni sperimentali in cui abbiamo agito, ci sembra debba escludersi un'eventuale azione predisponente all'attacco da parte del fungo patogeno delle ferite presenti, o artificialmente provocate, nei tessuti della pianta prima dell'attacco fungino. L'attecchimento e la successiva azione del parassita appare invece legato più intimamente ad altre condizioni. Quali siano queste condizioni, non ci è dato di sapere ancora con precisione, poichè, come abbiamo visto, la riproduzione sperimentale dell'alterazione, pur consentendoci di stabilire l'eziologia fungina dell'alterazione stessa, non ci ha permesso di ottenere una esatta riproduzione dell'alterazione così come ci è apparsa in campo, naturalmente. Evidentemente, la detta alterazione è la conseguenza di un complesso di condizioni ambientali che è piuttosto difficile discriminare, a parte la intrinseca e differente suscettibilità all'attacco parassitario delle singole razze delle piante ospiti.

A questo proposito, poichè le infezioni così come avvengono in natura non possono darci — o solo difficilmente — un'idea esatta di questa differente suscettibilità, essa andrebbe indagata in condizioni sperimentali, attraverso una controllata uniformità di tecniche e di condizioni.

Da un punto di vista epidemiologico, è da ritenere che le stesse condizioni ambientali (alta e prolungata umidità relativa) favoriscano, nella

identica misura, l'attacco e lo sviluppo di entrambi i funghi patogeni in parola, così vicini sia da un punto di vista morfologico che fisio-patogenetico. È quindi, probabilmente, da imputarsi al particolare andamento stagionale di queste ultime annate, la entità delle infezioni riscontrate nelle coltivazioni della Riviera dei Fiori.

Con la riproduzione sperimentale dell'alterazione, rimane anche priva di qualsiasi fondamento l'ipotesi avanzata, in un primo tempo, che potesse trattarsi di un'alterazione a carattere disfunzionale (per es., da abbassamenti di temperatura, ecc.); tale ipotesi dovette, però, essere abbandonata sin da quando si potè constatare l'inizio della comparsa dei sintomi dell'alterazione in settembre-ottobre, cioè quando, nella zona di Sanremo, le temperature permangono ancora stazionarie e non subiscono, di norma, mutamenti improvvisi.

Per quanto riguarda la lotta, già dal 1950 i coltivatori provarono, a titolo sperimentale, alcuni trattamenti anticrittogamici nelle parcelle più colpite dall'alterazione, a mezzo di « Polvere Caffaro », « Fermate » e « Parzate ». In tutti e tre i casi è risultata una evidente diminuzione ed, in alcuni casi, anche totale eliminazione dell'alterazione stessa, ancorchè, allo stato attuale, non sia possibile una comparazione dei risultati ottenuti con i tre diversi prodotti. Sta di fatto che l'attenuazione e la scomparsa dell'alterazione è visibilmente in proporzione al numero dei trattamenti effettuati, risultando una eliminazione all'incirca completa dei sintomi dove sono stati effettuati sino a 3-4 trattamenti ad iniziare dalla messa a dimora delle piantine.

Un quadro più organico di lotta potrebbe quindi comprendere dei trattamenti ripetuti più volte nella stessa annata (di norma, 3-5 volte), ad intervalli di 10 giorni circa l'uno dall'altro, o con « Polvere Caffaro » o con fungicidi organici a base di etilen-bis-ditiocarbamati di zinco (tipo « Parzate » o « Dithane Z-78 »), o a base di dimetilditiocarbamati di zinco (tipo « Zerlate », « Karbam white », « Zincate », ecc.) e di ferro (tipo « Fermate ») o ancora a base di 8-chinolinolato di rame (tipo « Bioquin I »), dei quali la più recente letteratura, specie nordamericana, consiglia l'impiego. L'efficacia e l'economicità di questi ultimi prodotti, in Italia, non è ancora sufficientemente indagata; ma è bene anticipare sin da ora che, nei riguardi specifici dell'« alternariosi » in oggetto, in tale conto economico andrà compresa e valutata l'efficacia degli stessi prodotti organici, in una lotta contemporanea, verso altre crittogame parassite della pianta di garofano (in particolare, la « ruggine », da *Uromyces caryophyllinus*) di cui si lamentano i danni, in diversa misura, a seconda delle annate.

RIASSUNTO

L'A. riporta una particolare sintomatologia delle piante di garofano sulla Riviera ligure, causa di danni di una certa entità alle coltivazioni in campo, in questi ultimi anni. Le piante infette mostrano nanismo (per accorciamento degli internodi) ed una caratteristica colorazione antocianica rosso-vinosa dei tessuti corticali (spesso limitati solo ai margini di macchie giallo-brune) in corrispondenza dei nodi, degli internodi e sulle foglie. L'alterazione è stata attribuita al parassitismo di due specie di *Alternaria*, *A. dianthi* Stevens et Hall e *A. dianthicola* Neerg., ed è stata riprodotta sperimentalmente attraverso inoculazioni artificiali. L'alterazione è in stretto rapporto con un'alternariosi dei petali di garofano riscontrata nella stessa zona ed imputabile alla stessa *A. dianthicola*. Sono riportati i dati biometrici dei due funghi patogeni, nonchè consigli di lotta in campo contro la stessa alterazione.

SUMMARY

DISEASES OF CARNATION PLANTS CAUSED BY *ALTERNARIA DIANTHI* AND *A. DIANTHICOLA*

by Giovanni Scaramuzzi

A peculiar symptomatology on carnation plants is described in the Italian Riviera, which has caused sensible damages in the field in these last years. The affected plants are dwarfed and show a peculiar dark-red color of the cortical tissues (often only as a ring of yellow-brown spots) on the nodes, internodes and on the leaves. The disease has been found to be caused by two different species of *Alternaria, A. dianthi* Stevens and Hall and *A. dianthicola* Neerg., and has been reproduced experimentally through artificial inoculations. There are evident connections with an alternariosis of petals of carnation in the same area, caused by the same *A. dianthicola*. Some biometric data on the two microrganisms, together with some suggestions on the control of the disease, are reported.

BIBLIOGRAFIA

Dodge, B. O., and Rickett, H. W. Diseases and pests of ornamental plants. New York, 1948, pp. 638.

Neergaard, P. Danish species of *Alternaria* and *Stemphylium*. London, 1945, pp. 599.

Passalacqua, T. Sopra la alternariosi del garofano. *Riv. di Pat. Veg.*, 1930, *20*, 5-6, pp. 133-135.

Scaramuzzi, G. L'alternariosi dei petali di garofano. *Annali della Sper. Agraria.*, 1952, n. s., vol. VI.

Turconi, M. L'alternariosi del garofano in Italia. *Riv. di Pat. Veg.*, 1916, *8*, n. 1, pp. 1-4.

Ricevuto il 23 aprile 1952.

STAZIONE SPERIMENTALE DEL FREDDO
(Direttore: Claudio Antoniani)
MILANO

Andrea Monzini

LA TACHIPESSI APPLICATA ALLA CONSERVAZIONE DELLE FRAGOLE

Queste esperienze di conservazione di fragole, condotte presso la Stazione sperimentale del Freddo di Milano, tendono a ricercare le modalità ed i mezzi più atti a conservarne le qualità intrinseche per lunghi periodi di tempo mediante l'impiego della tachipessi.

La sperimentazione sulle possibilità di conservazione delle fragole, sia in atmosfera controllata come mediante il freddo, è da lungo tempo cominciata all'estero, ed in particolare la conservazione delle fragole mediante le basse temperature è già una realizzazione pratica negli Stati Uniti d'America (1). Anche in questo Paese, dove tale metodo di conservazione è già entrato nella normale tecnologia della industria alimentare, fervono tuttora le ricerche per selezionare le varietà più atte a questo tipo di conservazione e altresì per studiare le eventuali variazioni di contenuto vitaminico e di altri componenti di questo frutto tanto delicato (2).

Il problema, in Italia, è di attualità in previsione di un incremento delle nostre esportazioni ortofrutticole verso i Paesi nordici. Questo frutto infatti riveste grande importanza sia organolettica per la fragranza dell'aroma e la delicatezza del sapore, sia dietetica per l'alto contenuto in vitamina C, contenuto molto vicino a quello degli agrumi.

Le esperienze da noi condotte riguardano le fragole di orto così dette « fragoloni », in termini botanici classificate come incroci tra *Fragaria chiloensis*, *F. virginiana* e *F. elatior*. Abbiamo scelto questo tipo di fragole, perchè è di facile produzione, mentre di contro il problema della loro conservazione risulta più difficile per la grandezza e succosità dei frutti.

Queste esperienze che si possono definire orientative e preliminari in vista di esperienze più estese e più accurate da condursi in un secondo tempo, raggiungono lo scopo di inquadrare il problema in limiti ben definiti e permettono di prendere in considerazione, nell'ulteriore sperimentazione, solo le condizioni migliori in cui può avvenire la conservazione stessa.

Parte sperimentale

Le esperienze di conservazione sono state condotte su due distinte partite di fragole:

su fragole appena raccolte nella campagna milanese (gruppo A) e su fragole raccolte nel Veronese (gruppo B) 48 ore prima del congelamento.

Alcuni lotti delle dette fragole in esperienza vennero conservate previa lavatura in acqua corrente.

Altri lotti vennero lavati essi pure in acqua corrente, ne vennero allontanate le brattee fogliari e poi vennero addizionati a sciroppi nelle proporzioni di tre parti di fragole su una parte di sciroppo. Come sciroppo base è stato utilizzato quello al 50 % di saccarosio, indicato da G. A. Filinger (3) come il più adatto alla conservazione di queste frutta. Ad esso, per alcuni lotti di fragole, sono state aggiunte sostanze diverse di cui importava mettere in evidenza il comportamento agli effetti del mantenimento dei caratteri di freschezza dei prodotti.

I vari sciroppi utilizzati avevano la seguente composizione:

Sciroppo A = H_2O cm^3 500 + saccarosio g 500;
Sciroppo B = H_2O cm^3 500 + saccarosio g 500 + a.l-ascorbico g 6;
Sciroppo C = H_2O cm^3 500 + saccarosio g 500 + estere metilico dall'a.2-cheto-l-gulonico g 6,85;
Sciroppo D = succo di limone cm^3 500 + saccarosio g 500;
Sciroppo E = vino marsala cm^3 700 + saccarosio g 300

Successivamente le fragole, riposte in recipienti di cartone paraffinato con fondo in alluminio e sigillati con nastro impermeabile all'aria, vennero immesse in cella frigorifera regimata alla temperatura di — 40° C ed in aria moderatamente mossa. Poi, a congelamento avvenuto, esse vennero conservate alla temperatura di — 20° C parte per 75 giorni e parte per 195 giorni.

Lo stato di conservazione venne studiato in base a questi criteri: determinazione del pH e del contenuto in a.l-ascorbico entro due ore dallo scongelamento; rilevamento del liquido percolato dalle fragole (liquido totale percolato — volume dello sciroppo = liquido percolato effettivo) e delle qualità organolettiche mediante semplice assaggio. In recenti esperienze di conservazione delle fragole T. W. Kethely, W. Cower e F. Bellinger (4) hanno messo in particolare evidenza la stretta interdipendenza tra bassa percentuale di liquido di percolazione e buona conservazione delle fragole stesse.

Le variazioni delle caratteristiche chimiche e organolettiche durante la conservazione, esposte sinteticamente nelle due tabelle, vengono qui raggruppate secondo le diverse condizioni di sperimentazione:

1) Fragole conservate come tali

Durante la conservazione si nota in queste fragole il più notevole innalzamento di pH pur restando invariato il contenuto in acido ascorbico. Pure cospicue sono le perdite di percolazione allo scongelamento, mentre i caratteri organolettici peggiorano col prolungamento della conservazione.

2) Fragole conservate con sciroppo di solo saccarosio

L'innalzamento di pH è modesto, il contenuto in vitamina C resta invariato, le perdite di percolazione sono basse per le fragole del gruppo A mentre si mantengono elevate per l'altro gruppo di fragole. Il carattere organolettico che maggiormente soffre della conservazione è l'aroma.

3) Fragole conservate con sciroppo addizionato di acido l-ascorbico

Il pH si mantiene basso, il tasso vitaminico resta praticamente invariato, le perdite di percolazione sono limitate per il primo gruppo di esperienze mentre restano elevate per il secondo (gruppo B), i caratteri organolettici si mantengono praticamente inalterati.

4) Fragole con sciroppo di saccarosio addizionato di estere metilico dell'acido 2-cheto-l-gulonico

Il pH si mantiene basso, inalterato è il contenuto in vitamina C, le perdite di percolazione sono pure bassissime per le esperienze del gruppo A, mentre abbastanza elevate sono quelle del gruppo B. Ottime sono tutti gli aspetti si mantengono le proprietà organolettiche con particolare riguardo alla finezza dell'aroma.

5) Fragole conservate con sciroppo di saccarosio addizionato di succo di limone

Il pH e la vitamina restano praticamente inalterati, le perdite di percolazione sono pure bassissime per le esperienze del gruppo A e basse nei primi 75 giorni di conservazione anche per quelle del gruppo B; le

qualità organolettiche veramente buone peggiorano con l'avanzare del periodo di conservazione per il sopravvento dell'aroma e del sapore del limone su quello delicato e caratteristico delle fragole.

6) Fragole conservate con sciroppo di saccarosio addizionato di vino marsala

Questo sciroppo si rivela inadatto alla conservazione delle fragole specie per quel che riguarda i caratteri organolettici. Il colore diviene bruno; l'aroma ricorda il vino cotto mentre il sapore è di prugne cotte. Anche le perdite di percolazione si fanno elevate dopo 195 giorni di conservazione.

Conclusione

Complessivamente appare senz'altro migliore la conservazione in presenza dell'estere metilico dell'acido 2-cheto-l-gulonico e quella in presenza dell'acido l-ascorbico; senz'altro buona e degna di ulteriore sperimentazione è quella in presenza di succo di limone, pratica che viene a sposare due tipici prodotti della frutticoltura italiana. Inferiore a questi metodi è quello della conservazione con semplice sciroppo di saccarosio e quello delle fragole come tali. Queste esperienze sembrano sconsigliare sotto tutti gli aspetti la conservazione delle fragole in presenza di alcoolici. È da notare che per tutte le prove il tasso zuccherino si è rivelato al gusto troppo alto sebbene l'acido l-ascorbico e l'estere metilico dell'acido 2-cheto--l-gulonico abbiano attenuato di molto questa eccedenza di saccarosio. L'influenza negativa, agli effetti della conservazione, dell'intervallo di tempo intercorso tra la raccolta ed il congelamento (confronto tra i gruppi A e B) si manifesta con una maggior percolazione di liquido allo scongelamento mentre non sembra influenzare in modo sensibile le qualità organolettiche vere e proprie dei frutti.

È interessante pure osservare come l'estere metilico dell'acido 2-cheto--l-gulonico ed il succo di limone, impiegati in queste esperienze per la prima volta nella conservazione delle fragole, abbiano dato risultati lusinghieri.

I risultati ottenuti impiegando l'estere metilico dell'acido 2-cheto-l--gulonico sono da considerarsi tra tutti senz'altro i migliori; in effetti questa sostanza conserva perfettamente inalterato ed integro l'aroma delle fragole, inoltre essa stessa si comporta ai fini fisiologici come provitamina C pur essendo un composto stabile (5).

Tabella I

Variazioni delle caratteristiche chimiche durante la conservazione

	Gruppo	pH del succo si fragole			Acido l-ascorbico (mg % di sost. fresca)		
		fresche	conservate		fragole	fragole conservate	
			per 75 gg	per 195 gg	fresche	per 75 gg	per 195 gg
Fragole come tali	A	3,8	4,8	4,9	35	36	38
Fragole con sciroppo (saccarosio)	A	3,8	3,8	4,4	26	29	26
	B	3,9	4,2	4,4	26	28	25
Fragole con sciroppo (saccarosio + a. ascorbico)	A	3,9	4,0	4,1	195	210	204
	B	4,0	4,3	4,4	190	183	186
Fragole con sciroppo (saccarosio + est. met. a. 2-cheto-gulonico)	A	3,9	4,0	4,1	26	33	26
	B	4,0	4,3	4,4	24	28	23
Fragole con sciroppo (saccarosio + succo di limone)	A	3,6	3,5	3,5	33	33	30
	B	3,7	3,7	3,7	31	35	33
Fragole con sciroppo (saccarosio + vino marsala)	A	3,8	4,4	4,1	26	28	16
	B	3,9	4,9	4,6	24	21	14

Tabella II

Variazioni delle qualità organolettiche durante la conservazione

	Gruppo	Perdite percentuali di liquido allo scongelamento		Colore		Aroma		Sapore	
		fragole conservate		fragole conservate		fragole conservate		fragole conservate	
		per 75 gg	per 195 gg	per 75 gg	per 195 gg	per 75 gg	per 195 gg	per 75 gg	per 195 gg
Fragole come tali	A	30	24	++	+	o	oo	+	o
Fragole con sciroppo	A	10	10	+++	+++	+	o	++	++
	B	13	20	+++	+++	o	oo	++	+
Fragole con sciroppo (saccarosio + a. ascorbico)	A	12	12	+++	+++	++	++	+++	+++
	B	16	20	+++	+++	+	+	+++	+++
Fragole con sciroppo (saccarosio + est. met. a. 2-cheto-gulonico)	A	9	8	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	B	18	14	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Fragole con sciroppo (saccarosio + succo di limone)	A	9	8	++	++	++	+	++	+
	B	11	18	++	++	++	+	++	+
Fragole con sciroppo (saccarosio + vino marsala)	A	9	22	o	o	o	oo	o	oo
	B	15	30	o	o	o	oo	o	oo

Significato dei segni convenzionali; +++ ottimo; ++ molto buono; + buono; o mediocre; oo cattivo.

RIASSUNTO

L'A. riferisce i risultati da lui ottenuti con alcuni esperimenti di conservazione delle fragole.

Le fragole vennero congelate a — 40° C e conservate a — 25° C, parte per 75 giorni e parte per 195 giorni.

Alcuni lotti furono conservati in presenza di sciroppo a base di saccarosio; per alcune prove addizionato rispettivamente di acido l-ascorbico, di estere metilico dell'acido 2-cheto-l-gulonico, di succo di limone e di vino marsala. A conservazione avvenuta su ogni prova vennero determinate le variazioni del pH, del tasso in vitamina C, del volume del liquido di percolazione allo scongelamento e dei caratteri organolettici.

Le prove di conservazione con sciroppo di saccarosio addizionato sia di estere metilico dell'acido 2-cheto-l-gulonico come di acido l-ascorbico hanno dato i migliori risultati.

SUMMARY

TACHIPESSI APPLIED TO CONSERVATION OF STRAWBERRIES

by Andrea Monzini

The author describes the results he has obtained with certain experiments on conservation of strawberries.

The strawberries were congealed at —40° C and conserved at —25° C, some for 75 days, some for 195 days. Some batches were conserved in the presence of sirup of saccharose; to some of these last mentioned experiments were added either of the following: l-ascorbic acid, methyl ester of 2-keto-l-gulonic acid, lemon juice, marsala wine. At the end of each conservation experiment the following variations were determined: variations of pH, of vitamin C content, of percentage losses of liquid after defrosting, of organolectic qualities.

The best results were given by the experiments of conservation with sirup of saccharose with methyl ester of 2-keto-l-gulonic acid or with l-ascorbic acid added.

BIBLIOGRAFIA

(1) Bottini, E. Questi *Annali* (*Supplemento*), 1951, n. s., vol. V.

(2) Mayfeld, H. L., and Richardson, J. E. *Montana Agr. Expt. Sta.*, 1943, *412*.
Wheeler, E., and Pederson, C. S. *Food Research*, 1943, *8*, 395-404.
Loeffler, H. J. *Food Research*, 1946, *II*, 69-83.
Moulton, J. E. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1947, *50*, 263-8.
Scoot, L. E., and Schrader, A. Lee. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1947, *50*, 251-3.
Owercash, J. P., and Mc Whirther, L. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1948, *52*, 251-6.
Gortner, W. A., Fenton, F., Volz, F. E., and Gleim, E. *Ind. Eng. Chem.*, 1948, *40*, 1423-6.
Strohmaier, L., Buck, P., and Rosoff, H. *Food Technol.*, 1949, *3*, 100-10.

(3) Filinger, G. A. *Kansas Agr. Expt. Sta., Cir. 230*, 1945.

(4) Kethely, T. W., Bellinger, W. B., and Cown, W. B. *Food Industries*, 1951, *58*.

(5) Lorenzini, G., e Corbellini, A. *Arch. Ist. Bioch. Ital.*, 1938, *2*.
Butturini, U., e Gorini, G. *Policlinico* (Sez. Pratica), 1948, *55*, n. 3.
Monzini, A. *La Ricerca Scient.* (in corso di pubblicazione).

Ricevuto il 23 aprile 1952.

ISTITUTO DI COLTIVAZIONI ARBOREE
(Direttore inc.: Nino Breviglieri)
PADOVA
E
ISTITUTO DI COLTIVAZIONI ARBOREE
(Direttore: Alessandro Morettini)
FIRENZE

Nino Breviglieri

STUDI E RICERCHE SULLA BIOLOGIA FIORALE E DI FRUTTIFICAZIONE DEL MELO NEL FERRARESE *

Parte I

PRESENTAZIONE

La rapida e vasta affermazione della frutticoltura industriale ferrarese nel campo tecnico ed economico ha posto problemi che richiedevano una chiara impostazione ed un'intensa applicazione delle più progredite ed aggiornate nozioni scientifiche e tecniche.

Tale cospicuo incremento verificatosi nel volgere di pochi lustri non aveva consentito se non scarsi e modesti contributi di ricerca e di studio fino all'ultimo quinquennio e pertanto, conscio di tali necessità, oltre al coordinamento delle attività professionali del Centro Incremento Frutticoltura Ferrarese (C.I.F.F.), sono stato lieto di ottenere che il prof. Nino Breviglieri, *docente di coltivazioni arboree nella Facoltà di Agraria dell'Università di Padova e che ben conosceva la provincia di Ferrara, svolgesse, con la sua riconosciuta competenza e fervida passione, un organico programma di ricerche e di osservazioni.*

Mi è anzi gradito render noto che anche vari eminenti sperimentatori esteri ed in particolare i noti studiosi Guy W. Adriance, *della Sta-*

* Ricerche eseguite con contributi del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

zione sperimentale del Texas, Freeman S. Howlett, *della Stazione sperimentale dell'Ohio, e* Fred A. Motz, *specialista di frutticoltura per l'Europa del Dipartimento di Agricoltura degli Stati Uniti, hanno visitato le diverse esperienze in corso di esecuzione ed hanno manifestato il loro apprezzamento e vivo elogio per i metodi adottati e il vasto materiale già raccolto e allo studio.*

Tra gli altri importanti argomenti, il prof. Breviglieri *ha esaminato, con un imponente materiale e con costante applicazione, quello fondamentale sulla biologia fiorale e di fruttificazione del melo di cui dà conto in questa ampia e documentata pubblicazione, non trascurando anche di illustrare ai tecnici ed ai frutticoltori i risultati pratici più significativi.*

Le indagini sono state patrocinate dal prof. Aurelio Carrante, *direttore generale della produzione agricola al Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, al quale esprimo la riconoscenza di tutti coloro che hanno a cuore il divenire delle nostre più importanti e tipiche coltivazioni.*

M. Zucchini

Premessa

Il fenomeno produttivo, considerato nella sua essenza fisiologica e nella sua finalità economica, è alla base di ogni coltura di alberi fruttiferi ed è il risultato dell'influenza di fattori intrinseci, insiti nel biotipo, e di fattori estrinseci variabili con l'ambiente fisico, con i soggetti in combinazione d'innesto, l'ordinamento colturale, le pratiche che migliorano la « fertilità » del substrato di coltura e la difesa fitosanitaria.

Non infrequentemente gli agronomi, i selettori e gli ibridologi degli ultimi due secoli intuirono e talvolta interpretarono esattamente i rapporti che intercorrono tra taluni dei predetti fattori e il miglioramento della produzione, ma lungo è stato il cammino dall'incipiente risveglio scientifico degli inizi del secolo decimottavo sino alle precise conoscenze del processo fecondativo e dello sviluppo del seme e del frutto.

Diverse classiche ricerche hanno dato contributi fondamentali alla fine del secolo scorso e nell'intero ultimo cinquantennio mentre si perfezionano e si ampliano le conoscenze in continuo progresso, pur rimanendo confermati i principî sui quali poggiano le basi biologiche della fecondazione. E, con gli studi classici, una copiosa letteratura apologetica che ha reso di comune applicazione i canoni di tali basi, specie nei Paesi in cui la ricerca è meglio organizzata e si sono costituite nuove, vaste colture industriali.

Pleonastica sarebbe, in questa premessa, una rinnovata dichiarazione sulla grande importanza scientifica e pratica degli studi in questione, peraltro ancora poco cogniti in Italia.

Il nostro primo esordio negli studi e nelle osservazioni sulla fecondazione dei fruttiferi risale al 1932, allorquando iniziammo — come allievo e discepolo — la collaborazione con il prof. Alessandro Morettini che, nelle aziende sperimentali dell'Istituto tecnico agrario specializzato in ortoflorofrutticoltura e dell'Istituto di coltivazioni arboree dell'Università di Firenze ha recato i migliori contributi intorno alla fecondazione del susino, del ciliegio, dell'albicocco, del pero, dell'olivo e degli ortaggi. Perfezionate le nostre conoscenze e la nostra modesta preparazione, ci dedicammo quindi, con passione, a particolari ricerche sulla biologia fiorale e di fruttificazione dell'olivo, della vite, del pesco, del pero e del castagno,

limitandoci dapprima a poche osservazioni per il melo, senza dimenticare peraltro i centri di coltura più moderni del Ferrarese e del Mantovano con i quali eravamo spesso a contatto.

L'estensione delle ricerche alle colture del Ferrarese, riassunte in questo lavoro, che abbraccia un quadriennio di esperienze, è dovuta alla nostra impostazione del programma di studio e di indagine, predisposto d'intesa con il benemerito prof. Mario Zucchini, capo dell'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura di Ferrara che, dopo l'ultimo immane conflitto, tra un incredibile agnosticismo, patrocinò l'istituzione del Centro per l'Incremento della Frutticoltura Ferrarese (C.I.F.F.), intensificò l'attività dell'Ispettorato provinciale dell'agricoltura e ci invitò a preparare un programma per le ricerche di frutticoltura, data appunto la nostra conoscenza della zona e la possibilità di sostare spesso per i corsi di Coltivazioni arboree alla Facoltà di Agraria dell'Università di Padova.

In questa atmosfera di fervida dedizione alla ricerca e di collaborazione fu realizzato anche il III Congresso nazionale di Frutticoltura, mentre altre iniziative sono allo studio.

Desideriamo rivolgere, anche da questa sede, i più sentiti ringraziamenti al prof. Zucchini, esprimendogli la nostra viva riconoscenza per tutto quello che ha fatto per favorire le ricerche e le osservazioni. Un particolare ringraziamento vada anche al per. agr. Tommaso Baldassari, al per. ort. Athos Frilli, al geom. Giampietro Magnani, che mi sono stati di valido aiuto nelle ricerche, insieme con altri tecnici.

Queste esperienze ed osservazioni sono state realizzate con i contributi del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste e con la cortese ospitalità dell'attivo Centro per l'Incremento della Frutticoltura Ferrarese e della benemerita Fondazione Navarra di Ferrara.

Per aderire alla richiesta di vari tecnici e studiosi abbiamo premesso alcuni capitoli sull'organogenesi fiorale, includendovi pure varie nostre osservazioni, mentre riportiamo in appendice una estesa bibliografia circoscritta al melo ed al pero, con altre particolari citazioni.

DALLE OSSERVAZIONI DEI GEORGICI ALLE BASI BIOLOGICHE DELLA FECONDAZIONE

Fin dal periodo in cui le colture arboree da frutto avevano iniziato la loro affermazione, sopratutto per l'apporto cospicuo dei Georgici, e Naturalisti greci e latini, si registrarono le prime empiriche osservazioni sul miglioramento della produzione e sui mezzi atti a conseguirla. Sorprende, talvolta, nel riscontrare che talune indicazioni, taluni precetti — ancorchè privi di ogni dimostrazione scientifica — conservano ancora una singolare attualità. L'intuizione casuale e la pratica osservazione degli antichi portò talvolta all'applicazione di modalità e di espedienti sanzionati poi dalla scienza agronomica.

Per rimanere allo specifico nostro argomento, dobbiamo risalire a molti secoli prima dell'Era Cristiana per riferirci alla antica pratica della « caprificazione » a cui fece riferimento, nel trattare dell'agricoltura babilonese, Ibn-al Awam e che fu chiaramente indicata nella « Storia delle piante » da Teofrasto (2, 8, 1), ove si legge: « alcuni alberi di fico domestico lasciano cadere i frutti prima che questi giungano a maturazione. Il rimedio usato è la cosiddetta caprificazione, la quale consiste nel sospendere sopra il fico domestico un serto di frutti di caprifico dai quali sbucano i pseni che corrodono e forano l'estremità dei fichi ». Teofrasto indicò che « per le palme giova ravvicinare il fiore maschio al fiore femmina, perchè quello fa sì che il frutto non cada e maturi, la quale operazione per analogia si appella da alcuni caprificazione ».

Ebbene, pur essendo questo il primo esempio di una pratica così importante, dovranno trascorrere quasi due millenni prima che si raggiunga la sua esatta interpretazione scientifica e si approfondisca lo studio biologico della fecondazione del fico, ed in particolare di alcune razze, alle quali è legata la vita di un piccolo pronubo, la *Blastophaga psenes*, ospitata dalle infiorescenze non commestibili del caprifico. La *Blastophaga*, sviluppatasi nei fiori pistilliferi gallicoli della parte inferiore dell'infiorescenza, uscendone passa attraverso la zona a fiori staminiferi posta vicino all'ostiolo e impolvera le sue ali di polline, che poi trasporta sugli stigmi del fico domestico penetrando attraverso l'orifizio. Per la biologia dell'insetto e per la fecondazione si rimanda alle esemplari opere di Grandi (1920, 1923) e di J. Condit (1947).

Il capitolo moderno della biologia della fecondazione in generale ha i suoi veri precursori in Sprengel, Darwin, Knight, Gallesio,

Swayne, Diel, ecc., che intravidero e caldeggiarono la fecondazione incrociata anche se con finalità diverse.

Già Darwin indicò che l'autofecondazione è aborrita dalla Natura («Nature abhors perpetual self-fertilization»), dimostrando che si ha una maggiore vigoria costituzionale ed una superiorità organica nelle stirpi ottenute da incrocio in confronto a quelle discendenti da autofecondazioni.

Le prime importanti osservazioni sulla biologia fiorale sono dovute al parroco inglese Swayne di Dyrham; esse sono rimaste per molto tempo neglette e ricordano, a questo proposito, quelle genetiche dell'abate Mendel e la sua semplice comunicazione all'Accademia dei Naturalisti di Brünn, divulgata un cinquantennio più tardi con la riscoperta di De Vries, Correns e Tschermak.

Il parroco Swayne con le sue esperienze del 1822 aprì, inconsapevolmente, la via a più felici e documentate esperienze; ma si dovette attendere ancora un settantennio prima che il Waite, nelle sue classiche ricerche, dimostrasse l'esistenza dell'autosterilità e della necessità della fecondazione incrociata.

Riteniamo opportuno, come già hanno fatto anche Rudloff e Schanderl (1950), un cenno illustrativo delle osservazioni dello Swayne, in quanto da esse si potevano trarre, fin dai primi lustri del secolo XIX, le stesse conclusioni per i nuovi fondamenti della biologia fiorale in frutticoltura, attribuiti al Waite, che effettuò le ricerche per conto del Dipartimento di Agricoltura di Washington nel 1891 e '92 e che furono seguite da una copiosa letteratura apologetica. In questo scorcio di secolo, infatti, in seguito all'estendersi delle colture industriali delle piante da frutto si notano, negli Stati Uniti d'America, non rari fenomeni di improduttività apparentemente inspiegabili. Tra i vari esempi citiamo uno dei più noti, che ebbe come attori vari frutticoltori ed in particolare il noto banchiere statunitense F. Roeding, con l'importazione dei fichi di Smirne (la prima introduzione fu fatta da G. P. Rixford nel 1880) per nuove estese colture industriali allo scopo di ottenere un vasto rifornimento dei mercati. Ebbene, furono proprio queste piantagioni che, pur nella loro floridezza, persistevano nella preoccupante improduttività per la cascola molto precoce dei piccoli siconi (infiorescenze), fino a quando vari tecnici e studiosi e principalmente l'Eisen (1896) dimostrarono la causa di tale «anomalia» e indicarono nella «caprificazione» l'unica via per rendere produttive quelle piantagioni.

Ma ritornando al parroco inglese Swayne ricorderemo, anzitutto, i suoi primi esperimenti del 1822 con impollinazione artificiale del pero e perfino applicazione di sacchetti di carta d'isolamento, come risulta dalle

notizie che egli inviò alla Reale Società d'Orticoltura di Londra, di cui era membro corrispondente, il 6 agosto 1822. Quest'autore metteva in evidenza le notevoli lagnanze dei coltivatori di peri dell'Inghilterra, secondo le quali le migliori varietà risultavano infruttifere. In seguito a ciò la Società Caledone di Orticoltura fu indotta a stimolare le ricerche su questa sterilità, bandendo un concorso a premi sul miglior metodo per rendere produttivi alberi di pero adulti (specialmente una delle migliori varietà francesi), che non ostante le loro migliori condizioni di vegetazione non fruttificavano.

Swayne aveva nel suo giardino un pero « Bergamotta di Gansell » di 18 anni che non produceva, nonostante i suoi tentativi precedenti. In particolare si ricordò che gli ortolani usavano, fin da allora, diradare i fiori dei fagioli per dare a quelli rimasti migliori condizioni di fruttificazione e così, con le forbici, diradò i fiori del suo pero improduttivo; eguale diradamento fece sulla razza « Braunbirne » che, al contrario, aveva fruttificato abbondantemente tutti gli anni. Il risultato non fu positivo in quanto, mentre quest'ultima fruttificò ancora abbondantemente, la « Bergamotta di Gansell » fallì di nuovo: quando i frutticini erano grossi come una bacca di uvaspina cadevano, mentre si osservava in essi, una volta sezionati, che le parti seminali non si erano sviluppate. L'anno successivo venne all'autore l'idea che tale improduttività fosse da ricercare nell'imperfezione del fiore e così nella primavera del 1822 diradò 27 corimbi lasciandovi un fiore ognuno racchiudendoli in un cartoccio di carta. Prima però aggiunse a 10 di questi un fiore di « Pera Butirra » e a 3 uno di « Pfundburne »; i corimbi non diradati non vennero isolati. Il risultato fu il seguente:

a) nei 10 fiori a cui si unirono i fiori della « Pera Butirra » si ebbero 8 frutti, di cui 6 di notevole peso;

b) nessun frutto si ebbe con l'altra varietà e, si può dire, nemmeno nei 14 fiori isolati, nei quali si ebbe solo un abbozzo di frutto; anche da tutti gli altri fiori liberi dell'albero allevato a spalliera si ebbe un solo frutto in un ramo che poi seccò.

Queste osservazioni erano di così grande importanza che davano alla comunicazione il rilievo che hanno le scoperte se il suo autore si fosse reso conto — ma ciò non avvenne — che aveva dimostrato, per la prima volta, che quella razza di pero era autosterile o meglio autoincompatibile e con ciò la necessità della fecondazione eterogama mentre risultava anche un caso di intersterilità. Lo Swayne si limitò solo a concludere che col tempo si sarebbe appreso o meno se l'impollinazione artificiale sarebbe stata di pratica utilità alle piante da frutto.

Le ricerche di questo antesignano degli studi sulla biologia fiorale caddero allora nell'oblio; i tempi non erano davvero maturi per suscitare nuove discussioni e così si arrivò sino alla fine del secolo quando le colture industriali degli Stati Uniti d'America, come abbiamo ricordato, portarono alla riscoperta e spiegazione di quanto un modesto parroco aveva inconsapevolmente dimostrato settant'anni prima.

In tal modo, l'onore dei primi esperimenti sulla fecondazione fu riservato al già menzionato studioso americano Merton B. Waite, ritenuto dai più il pioniere della impollinazione incrociata dei fruttiferi.

Il Waite pubblicò la sua classica opera « The pollination of pear flowers » nel 1894; essa fu inserita nella collana della Sezione fitopatologica del Dipartimento di Agricoltura, in quanto, come egli spiega nella prefazione, le sue ricerche, effettuate negli anni 1891 e 1892, sebbene non strettamente di carattere patologico, ebbero origine da ricerche di questa indole.

Infatti il Waite era incaricato da quel Dipartimento di indagare sul modo col quale si diffonde l'agente che provoca l'oidio del pero e volle impedire, isolando con cartocci, il passaggio degli insetti da corimbo a corimbo. Il primo risultato fu di grande sorpresa per l'autore, che riscontrò la quasi completa assenza di fruttificazione nei corimbi isolati o solo frutticini mal sviluppati. Ciò indusse il Waite a riflettere sulla fecondazione e a indagare con grande interesse sulle cause della mancata allegagione; potè così estendere le sue indagini nella fattoria di Chestnut nella Virginia, dove una grande piantagione di 22.000 peri « William » di 18 anni, malgrado che fossero di buon sviluppo e di ostentata fioritura, non davano che raccolti del tutto insoddisfacenti. In quella piantagione l'autore potè individuare 3 peri di « Favorita di Clapp » attorno ai quali vari esemplari di « William » davano raccolti abbondanti. In tal modo la diagnosi fu facile ed egli potè così avere la precisa conferma ed in un certo senso la spiegazione di quanto sospettò negli studi sull'oidio del pero. Le varietà da lui studiate erano effettivamente incapaci di fruttificare con il proprio polline e si avevano raccolti soddisfacenti solo per mezzo della impollinazione incrociata.

Successive altre indagini dell'autore gli permisero di affermare:

1) che tutte le varietà di pero da lui esperimentate erano autosterili;

2) che la buona fruttificazione era legata alla fecondazione eterogama;

3) che pochissime varietà erano suscettibili di dare frutti senza fecondazione, nel qual caso questi erano privi di semi o con semi incompletamente sviluppati.

Le ricerche e le osservazioni del Waite, completate nell'altro contributo pubblicato nel 1898 con il titolo: « The pollination of the pomaceous fruits », ebbero una notevole eco negli ambienti di studio e di sperimentazione, ma non indussero gli sperati riflessi nel campo pratico, che è sempre un po' più lento ad applicare le resultanze della ricerca.

Influenze decisive determinarono, all'inizio del presente secolo, le decisioni dei frutticoltori dell'Oregon, che ridussero molto le varietà di ciliegi dolci, adottando solo, in grandi piantagioni, le razze « Bing », « Lambert » e « Bigarreau Napoléon ». Ma queste piantagioni, contrariamente alle aspettative, non riuscirono produttive; esse, invece, nelle precedenti colture con altre varietà, avevano dato sempre proficue rese.

Fu il Gardner (1913) che scoprì la causa di quella sterilità con esperimenti nei quali riuscì a dimostrare che le tre ricordate varietà oltre che a non fruttificare con l'autofecondazione, non allegavano i frutti nemmeno con l'impollinazione reciproca, ponendo così in evidenza non solo l'autoincompatibilità, ma anche specifici casi di intersterilità.

Si apre in tal modo il capitolo delle nuove ricerche di biologia fiorale, mentre importanti e sempre più numerose divengono le applicazioni nei nuovi estesi impianti del Nuovo Mondo.

Anche in Europa, dove già Ch. Grosdemange nel 1899, nella sua nota dal titolo « La coulure des fleurs des arbres fruitiers », trattando della mancata produzione dei peri « Buon Cristiano William » e « Duchessa d'Angoulême » in confronto con altre varietà con buona allegagione, poneva in evidenza la probabile necessità della fecondazione incrociata, l'inizio del secolo fu foriero di fecondi studi, che si aprirono, con gli importanti studi sulla impollinazione e fecondazione dei fruttiferi dello svizzero Müller-Thurgau e in Germania nel 1906 con la pubblicazione dell'Ewert dal titolo « Blutenbiologie und Tragbarkeit unserer Obstbaüme », nella quale tratta di casi abbastanza numerosi di piantagioni infruttifere di meli « Pearmain dorato » e « Boiken » distanti dai villaggi, dove si hanno, invece, migliori condizioni per la presenza di colture promiscue che facilitano la impollinazione incrociata.

Due anni dopo, A. Truelle (1908), poneva pure la questione della incompatibilità del melo in un articolo pubblicato nel *Progrès Agricole* del 24 aprile in cui indicava un elenco di varietà impollinatrici disposte per ordine di fioritura. Assai importanti sono pure gli studi che furono allora iniziati da Sprenger a Wageningen (Olanda) sul ciliegio per la prevalente diffusione di una sola razza, che dava buone produzioni solo con la consociazione di altra con polline adatto. Anche Rey-Rozet, completando le sue indagini condotte dal 1906 al 1914, pose in evidenza che la maggior parte delle razze di fruttiferi non beneficia dell'autofe-

condazione, mentre lo scambio del polline aveva una importante influenza sulla fruttificazione.

Nei primi lustri del secolo ed in quelli successivi è tutto un fiorire di una copiosa letteratura sulla biologia fiorale e di fruttificazione delle diverse specie e razze di piante da frutto negli Stati Uniti d'America, in Inghilterra, Svizzera, Svezia, Germania, Olanda, Australia, Italia, Russia, Bulgaria, Romania, Danimarca, Francia, Canada, Giappone, Polonia, Sud Africa, Ungheria, Norvegia, Belgio, ecc.

Riporteremo una copiosa letteratura, che abbiamo pazientemente raccolto, relativa al melo ed anche al pero, mentre abbiamo in generale escluso quella sulle altre specie di piante fruttifere, per esigenze di spazio.

L'ORGANOGENESI FIORALE, LA MICROSPOROGENESI, LA MACROSPOROGENESI E LO SVILUPPO DEL GAMETOFITO ♀

Nello studio della biologia fiorale e di fruttificazione è necessario anzitutto conoscere le premesse fisiologiche che portano all'organogenesi fiorale, le particolarità degli incipienti sviluppi dei verticilli fiorali e quindi la formazione del polline e la maturazione del gametofito ♀.

Intorno a questi particolari aspetti esistono diverse ricerche sperimentali a talune delle quali faremo riferimento, come pure ad osservazioni particolari.

L'accrescimento e le « forme giovanili »

Il processo dell'accrescimento delle piante può essere distinto in accrescimento per moltiplicazione cellulare, che avviene all'apice del germoglio, nel cono vegetativo e in accrescimento per allungamento delle cellule al disotto dell'apice, cioè nella zona sub-apicale; si ha pure l'accrescimento secondario in spessore, nel senso del diametro trasversale, ad opera dei meristemi cambiali.

Sotto questo profilo, anche il fiore può essere paragonato ad un germoglio provvisto di un cono vegetativo ad accrescimento definito e gli organi fiorali possono essere considerati come altrettante foglie modificate aventi funzioni ben definite.

Se esaminiamo ora il ciclo biologico dell'albero da frutto, possiamo distinguere varie fasi o « stazioni », dallo sviluppo embrionale fino alla fase di maturità e di decremento, oltre la quale l'albero perisce.

Nella riproduzione sessuale, alla quale si ricorre più frequentemente per ottenere nuove razze o soggetti d'innesto, si distingue anzitutto una forma giovanile, che talvolta ha marcati caratteri degli stipiti selvatici e che in ogni caso presenta delle caratteristiche che vanno da quelle proprie delle stirpi parentali fino ad una graduazione di forme con aspetto che diverge più o meno notevolmente.

Non staremo qui ora a ripetere le resultanze delle indagini che avemmo modo di esporre in altro lavoro sulla topofisi e sulla indispensabile selezione delle marze d'innesto (1947), dalle forme giovanili fino all'organogenesi fiorale. Interessa qui più particolarmente l'esame dell'albero quale risulta dalla simbiosi mutualistica di due bionti, associati nell'innesto, e di cui l'uno fornisce l'apparato radicale per l'ancoraggio, la provvista idrica e l'assorbimento delle sostanze minerali del substrato di coltura e

l'altro la chioma e l'apparato fogliare che, attraverso il processo dell'assimilazione, forma la materia organica.

Anche per questi alberi in simbiosi d'innesto si considerano le varie fasi di sviluppo, con la differenza che la chioma ha caratteristiche uniformi derivando da un determinato clone e non soggiace a tutte quelle peculiari variazioni e ingentilimento che in alcune specie è stato considerato un vero e proprio dimorfismo. Si consideri, inoltre, che le forme giovanili hanno, in genere, assai più spiccata la caratteristica di radicare in adatti substrati, mentre ciò è più raro col passare degli anni; come pure le prime non producono fiori e le forme adulte sì, avviandosi al ciclo di fruttificazione.

Si hanno, dunque, dei cambiamenti molto importanti nelle forme giovanili dalla stazione di impianto e di improduttività a quelle successive. Man mano che un alberetto di melo, ad esempio, si avvicina all'inizio del periodo di produzione (in genere dai 4 ai 10 anni) esso assume un *habitus* di vegetazione diverso da quello che si osserva nei primissimi anni di vita e va soggetto a variazioni morfologiche, anatomiche, ed in particolare fisiologiche. Così i rami e rametti non sono più ad angolo retto o quasi, come nel primo anno, ma formano un angolo acuto più o meno stretto, le gemme sono più grosse e non originano spine caulinari o rametti appuntiti, i cosiddetti dardi spinosi, mentre le foglie diventano più grandi e si provvedono via via di un lieve maggiore tomento; aumenta pure lo spessore della corteccia e del libro rispetto al legno e al midollo. Gli astoni all'impianto e nel primo anno di vegetazione sono per lo più poco pieghevoli, fragili e duri per il prevalere delle fibre legnose, ma poi si formano più numerosi i vasi conduttori dell'acqua. Nè meno importanti sono le modificazioni fisiologiche, in seguito alle quali si ha un più o meno rapido aumento delle sostanze plastiche e di riserva per cui si arriva alla organogenesi fiorale condizionata, con ogni probabilità, da ormoni, mentre nelle forme giovanili ciò non si verifica.

Uno studio comparativo sulle forme giovanili del melo e del pero è stato fatto dal Fritzsche (1948) a Wädenswil, con deduzioni importanti anche se un po' rigide da taluni punti di vista; al riguardo sono in corso da tempo anche nostre indagini.

La durata dello stadio giovanile improduttivo è in relazione con la specie, con la razza e con numerosi altri fattori. Essa può essere abbreviata, entro certi limiti, con espedienti colturali (incisioni, curvature, ecc.) mentre positive risultanze ebbe Potopenko (1939) in piantine da seme di melo e ciliegio, accorciando la durata del ciclo vegetativo annuale con fotoperiodi più brevi e inverni artificiali in serra. Con questi trattamenti ottenne l'inizio della produzione alla fine del secondo anno, con anticipo di due anni sul normale.

La differenziazione delle gemme ed i fattori che la favoriscono

Numerosi studi e ricerche sono stati compiuti sul ciclo di fruttificazione, che comprende due annate in quanto è noto che nel pero e nel melo e in molte altre specie la differenziazione delle gemme ha inizio nell'anno precedente in cui avviene la fioritura; fanno eccezione l'olivo, gli agrumi, ecc.

Molti e complessi sono i fattori che determinano e condizionano la differenziazione chemio-istologica e importanti, oltre che non sempre ben conosciute, sono le modificazioni anatomiche che avvengono dall'inizio del periodo vegetativo alla formazione dei primi abbozzi dei verticilli fiorali e successiva loro evoluzione, ivi compresa l'attività degli ormoni florigeni.

In altra occasione, occupandoci della biologia fiorale dell'olivo (1942), avemmo modo di riassumere le principali interpretazioni di queste delicate fasi dell'organogenesi fiorale, ponendo in evidenza i noti rapporti tra le sostanze idrocarbonate e quelle azotate. Pertanto ci limiteremo ad un richiamo delle più importanti osservazioni sulla differenziazione delle gemme nel melo.

I « segni » incipienti della differenziazione compaiono presto nel periodo vegetativo ed anzi v'è chi ritiene, come il Dotti (1945-1950), che vi sia già una predisposizione delle gemme stesse a differenziarsi. Particolari ricerche potranno chiarire questo importante aspetto del ciclo della fruttificazione.

Le indagini compiute nei decorsi anni hanno posto in evidenza che la differenziazione delle gemme fiorifere ha luogo abbastanza presto nella stagione e spesso dopo che si è concluso il periodo di accrescimento prestivo e si è formata la gemma a legno apicale.

Quali sono i fattori che determinano o favoriscono tale differenziazione?

Senza ripetere qui, come si è detto, ciò che è stato accennato altrove, ricorderemo che fu il Sachs (1892-93) per primo ad affermare che la formazione dei fiori è una conseguenza di stimoli da parte di alcune specifiche sostanze (« blütenbildender Stoff »). In seguito tale differenziazione fu posta in rapporto alla quantità di idrati di carbonio disponibili da Müller-Thurgau e Loew (1905), che ne avevano avuto la dimostrazione in prove di decorticazione anulare.

Su basi più razionali si pose il botanico tedesco Klebs (1903-1913), il quale prese in considerazione non solo gli idrati di carbonio ma anche la quantità di sostanze minerali quali determinanti detta differenziazione. Egli riscontrò che in presenza di una certa quantità di sostanze idrocar-

bonate e una buona disponibilità di sostanze minerali non si hanno formazioni di riserva delle prime, ma esse vengono utilizzate subito per formazione di nuovi germogli; inoltre pose in evidenza che esiste una certa antitesi tra sviluppo vegetativo e organogenesi fiorale. Queste considerazioni erano il frutto di indagini ventennali. Fu poi Walter Poeniche ad applicare queste osservazioni alla frutticoltura, enunciando la nota teoria dell'equilibrio fisiologico.

Merita pure di essere ricordato il Fischer (1905), con le note indagini sull'influenza dell'assimilazione dell'anidride carbonica sullo sviluppo vegetativo e sulla formazione dei fiori, ciò che gli permise di osservare che quando gli idrati di carbonio erano preponderanti sull'azoto disponibile si aveva la formazione dei fiori. Queste e le precedenti indicazioni erano di grande significato, ma mancava ogni dimostrazione analitica.

Le indagini sulla composizione dei « rami a legno » e di quelli « a frutto » permisero a Manaresi e Tonegutti (1910) di porre in evidenza che nel melo, pero, pesco e susino i « rami a frutto » sono più ricchi di amido, sostanze azotate e grasse, di $P_2 O_5$, ossidi di Fe, Al e Ca.

Successivamente i noti autori Kraus e Kraybill (1918) nelle loro classiche ricerche sui pomidoro suffragate dalle analisi chimiche, sperimentarono la teoria di Klebs e riscontrarono che non era l'entità di tutte le sostanze minerali che esplicava l'influenza sulla differenziazione, ma unicamente quella dell'azoto: la formazione dei fiori avviene prevalentemente quando abbondano gli idrati di carbonio ed è relativamente limitato l'azoto.

Questa constatazione, unita ad altre ricerche, consentì agli autori di formulare i ben noti rapporti, di cui poi è stata data anche interpretazione matematica.

Le determinazioni analitiche dei fusti e delle foglie di pomidoro permisero a Kraus e Kraybill di classificare le piante nelle note quattro classi o gruppi a seconda dei rapporti dei carboidrati e dell'azoto esistenti nelle piante stesse.

Indubbiamente i predetti rapporti idrati di carbonio-azoto hanno una preponderante importanza anche se le proporzioni di interdipendenza debbono essere interpretate in senso più lato ed anche se altri fattori (substrato di coltura, ambiente atmosferico, stato di nutrizione complessivo e di sedi particolari dell'albero, induttori morfogeni, azioni biotiche, ecc.) possono più o meno far risentire sensibilmente i loro effetti che spostano i presunti equilibri teorici.

È pure noto che, in varie ricerche, la dimostrazione chimica della teoria di Klebs non fu probante, in quanto i risultati furono per lo più contraddittori: nei rami nei quali si formavano i fiori fu riscontrato minore

quantità di zuccheri e più azoto, in confronto a quelli che non ne formavano, con diverse altre varianti. Tuttavia, essendo spesso più alto il contenuto in amido, Hooker (1920) propose di parlare piuttosto di rapporto amido-azoto anzichè idrati di carbonio-azoto.

La presenza di amido in quantità maggiori nei rami e nelle gemme in corso di differenziazione che non in quelle che non si disponevano a fiorire è stata spiegata con una accumulazione più precoce di sostanze di riserva. Ad ogni modo, Hooker concluse rilevando che una bassa percentuale di gemme fruttifere è la conseguenza diretta di scarsa quantità di idrati di carbonio.

Queste interpretazioni furono in parte invalidate, almeno sotto un certo profilo, da Harley (1925) e collaboratori che, in seguito ai risultati delle analisi chimiche delle gemme in via di differenziazione, non vollero dare più importanza alla ricordata teoria del Klebs e ritornarono alla concezione del Sacks sulla particolare azione stimolativa di specifiche sostanze.

Tuttavia non si può dare a queste determinazioni una troppo rigida applicazione in quanto, come è stato fatto giustamente osservare, esse sono state eseguite su fruttiferi a produzione alternante, nei quali la massima parte degli idrati di carbonio viene richiamata da un grande numero di frutti e perciò l'albero può anche avere una minore quantità di queste sostanze nei rami e nelle gemme. Occorrerebbe eseguire le analisi su alberi di differente vigore, con un numero scarso (o nullo), medio od elevato di fiori e con una certa costanza di tali stadi per l'entità dell'organogenesi fiorale. Le successive determinazioni di Kraybill, Potter, Wentworth, Blood e Sullivan (1925), di Harley (1926), di Davis (1931), hanno posto in evidenza che si ha un maggiore accumulo di carboidrati (e specie di amido) nelle lamburde nelle quali avviene la differenziazione in gemme da fiore, in confronto a quelle in cui non si ha la fioritura. Tali dati si accordano anche con quelli più recenti ricavati da determinazioni sul pesco e sulla vite.

I predetti rapporti C/N hanno un significato diverso per gli alberi adulti; così Potter e Phillips (1930) riscontrarono nei meli adulti un incremento delle gemme fruttifere con le concimazioni azotate, mentre non avevano importanza i noti rapporti tra le sostanze idrocarbonate e quelle azotate.

Comunque dobbiamo tenere nella maggiore considerazione le già indicate influenze degli ormoni florigeni o antogeni, anche se non è ben chiaro il meccanismo della loro azione, oltre che degli altri fattori pure ricordati.

Nelle ricerche di Cajlachjan (1938), di Hamner e Bonner (1938) e di Gourley (1938) emerse già l'influenza dei fitormoni nella differenziazione delle gemme. Cosicchè ritorna di nuovo in auge l'ipotesi di Sachs e la « blutenbildender Stoff » non sarebbe altro che un fitormone che si forma nelle foglie alla presenza della luce. Altre accurate ricerche potranno chiarire la natura di questi fitormoni che, unitamente agli idrati di carbonio, sono i maggiori responsabili di questa delicata e importante fase del ciclo biologico della fruttificazione.

Molto complesse sono adunque le premesse della differenziazione.

Il processo ha il suo reale inizio nell'incipiente formazione dell'« embrione fiorale » o inizio della differenziazione, come scrive il Gardner (1951). È questo uno stadio veramente critico nel delicato equilibrio tra la vegetazione e la riproduzione: le variazioni anatomiche e fisiologiche sono state oggetto di numerosi studi.

Eccetto che nei suoi primari stadî di sviluppo, questo « embrione fiorale » o « asse rudimentale » mostra alcune differenziazioni di tessuto e perfino di organi (foglie embrionali); esso ha un apice conico o ottusamente arrotondato nella regione di crescita costituita da tessuto meristematico. È possibile riscontrare, rileva il Gardner (1951), che la gemma a fiore ha la sua origine in una gemma vegetativa o gemma a legno; cioè nei loro primi stadî tutte le gemme delle piante hanno carattere vegetativo. La maggior parte di queste continuano ad evolversi come gemme a legno dando luogo a rami e germogli. Se le gemme rimanessero latenti, esse sarebbero indefinitamente di carattere vegetativo, come si riscontra quando esse sono stimolate a svilupparsi.

D'altro lato, rileva sempre il Gardner, ogni gemma, nei suoi primi stadî è potenzialmente una gemma a fiore; cioè vi è la possibilità che quando ha raggiunto un certo stadio di sviluppo e se le condizioni nutritive e certe altre sono favorevoli, essa si può differenziare in gemma a fiore. In tal modo la gemma perde il suo carattere vegetativo e, così come fino ad ora sappiamo, non può « invertirsi » o ritornare nella sua condizione iniziale.

La variazione dalla condizione dello stadio vegetativo a quello di fruttificazione dipende, come si è detto, dall'accumulo di carboidrati e presenza di un alto rapporto carboidrati-azoto (C/N), oltre che dall'influenza di certi altri non ben conosciuti fattori e condizioni. Se essa dipendesse solamente da un certo rapporto tra lo stato di nutrizione in generale ed i carboidrati e l'azoto in particolare, essa dovrebbe aver luogo tutte le volte che è raggiunto o ci si avvicina a detto rapporto. Ma ancora non sappiamo se questo è vero, perchè la differenziazione avviene solo in certi periodi o stagioni speciali particolarmente in alcune specie. Anzi, per

FIG. 1. – Sezioni longitudinali di gemme a legno di « Abbondanza » eseguite il 22 marzo 1951 (× 10)

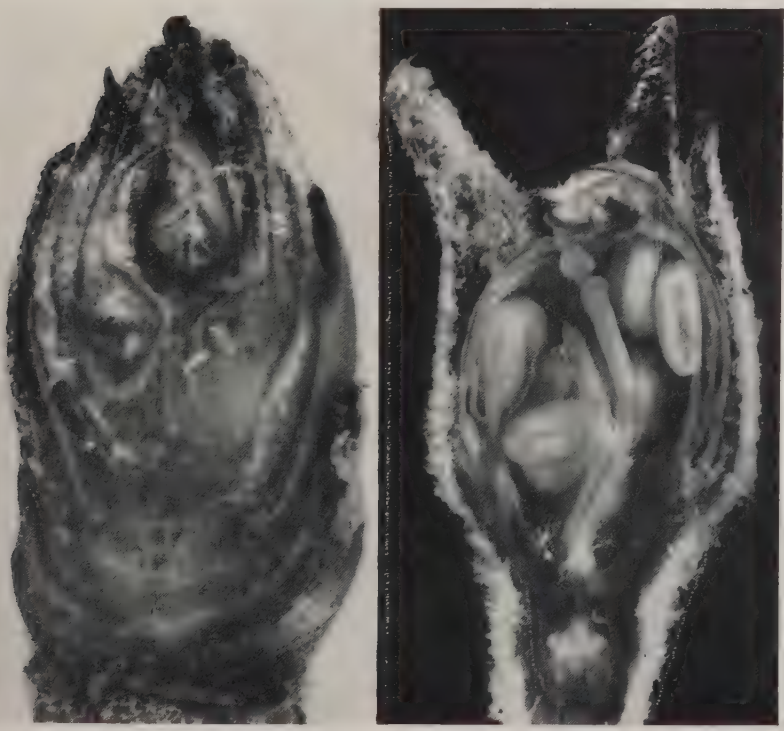


FIG. 2. – A s i n i s t r a : sezione longitudinale di una gemma a legno; a d e s t r a : sezione longitudinale di una gemma a fiore. Si notino la disposizione delle perule e delle foglie nella prima, dei sepali, delle perule, dei pistilli e degli stami nella seconda. Sezione di gemme di « Abbondanza » eseguite il 2 aprile 1951 (× 13 la gemma a sinistra e × 10 la gemma a destra).

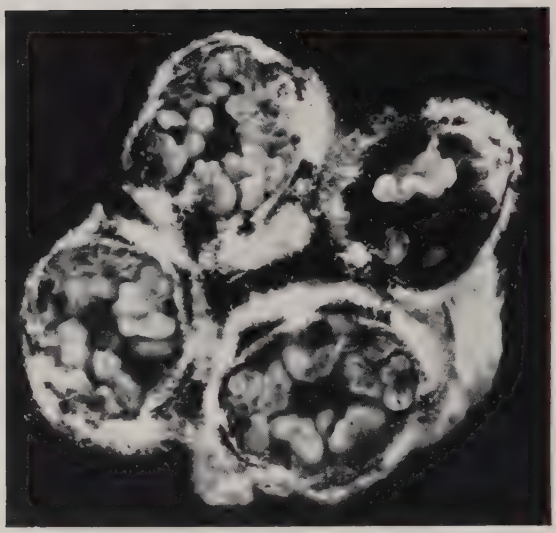


FIG. 3. – Corimbo di « Abbondanza » nel quale sono state asportate le perule ed i petali nella parte superiore per mettere allo scoperto le antere. Sezione eseguita il 2 aprile 1951 (× 10).

FIG. 4. – Particolare aspetto delle sezioni trasversale e longitudinale di gemme da fiore nel melo 15 giorni prima dell'inizio della fioritura. (× 10).

alcune di queste, è stato riscontrato che il processo della differenziazione delle gemme è strettamente correlato con il fotoperiodismo che, per importanza, viene subito dopo lo stato nutrizionale della pianta.

Occorre, inoltre, considerare la già rilevata influenza delle sostanze ormoniche nell'accelerare o ritardare l'incipiente formazione delle gemme da tessuti indifferenziati. Si potrebbe dire, anzi, che le influenze fotoperiodiche sulla differenziazione delle gemme siano provocate nella pianta attraverso la sintesi di definite sostanze stimolanti la formazione di gemme a fiore. Se ciò è vero, si potrebbe facilitare, almeno teoricamente, la formazione delle gemme fiorali con adatte sostanze stimolanti. A questo proposito si cita l'esempio dell'azione dell'acido naftalenacetico e composti affini sull'ananasso per il quale si sono ottenuti raccolti fuori stagione.

I preparati adatti e le tecniche rispondenti non sono stati ancora individuati per altre specie, per cui si rimane ancora nel campo delle ipotesi oltre che delle impostazioni teoriche.

Il Lona (1950) ha posto in evidenza che l'azione di antogeni adatti potrebbe essere ostacolata dalle sostanze vegetotrope, che si potrebbero denominare anche antiflorigeni.

In particolare occorre tener presente che se un « buono stato di nutrizione » dell'albero è il risultato di adeguate disponibilità del suolo e di una appropriata tecnica colturale, la luce è il primo fattore della conformazione e della biologia dell'albero, per cui dobbiamo trarne profitto migliorando nel tempo e nello spazio l'efficenza della chioma elaborante.

Il periodo della « differenziazione » delle gemme

Le numerose ricerche anatomiche effettuate da diversi autori particolarmente a cominciare dal 1924 hanno posto in evidenza le epoche in cui si inizia la differenziazione in varie specie. Quest'incipiente fase è poco appariscente e spesso può indurre in errore chi non ha una pratica sufficiente nella distinzione dei vari abbozzi. Certo che questo capitolo non è chiuso e forse si potrà distinguere qualche particolarità anatomomorfologica e metabolica fin da periodi precedenti a quelli già indicati in numerose ricerche.

Limitandoci ad accennare alle osservazioni di Goff (1899-1901) che riscontrò nel Wisconsin la prima chiara differenziazione il 30 giugno nel melo « Hoadley » e prescindendo da altre indagini particolari anche in altre specie, accenniamo alle ricerche del Drinkard (1910), che osservò gli stadi incipienti delle gemme fiorifere dal 15 al 30 giugno nella « Duchessa di Oldenburg » coltivata nello Stato della Virginia; i lobi calicini furono rilevati dal 30 giugno al 7 luglio, i primordi delle antere

dal 7 al 14 luglio, i pistilli dal 7 al 14 agosto, le cavità dell'ovario dal 15 al 30 settembre. Successivamente Bradford (1915) riscontrò nell'Oregon la chiara differenziazione nella prima decade di luglio, come pure Kirby (1918) nello Iowa. Anche Bijhouwer (1924) pubblicò, in un periodo in cui scarse erano le conoscenze in questo campo, i suoi studi sulla periodicità e sullo sviluppo delle gemme fiorifere nel melo. Inoltre anche Tuft e Morrow (1925), che considerarono varie specie, osservarono la prima differenziazione nel melo « Gravenstein » l'11 giugno in California. Analogamente, Elssmann nel Rheingau l'osservò il 29 giugno e il 20 luglio.

Ricerche sistematiche furono poi condotte alla Stazione di Wädenswil da Müller-Thurgau e Kobel, che esaminarono ben 18 varietà. Tra le altre osservazioni, gli autori rilevarono che nella varietà « Charlamowsky » la differenziazione avveniva il 4 luglio, mentre tardava fino al 7 agosto nella « Danziger Kantapfel », pur essendo i due alberi vicini.

Dalle indagini di Rasmussen (1929) risultò poi che la differenziazione delle gemme a fiore non avveniva di continuo durante l'estate e l'autunno, ma è per lo più limitata ad un periodo di 3 settimane. In una razza è stato facile riscontrare la stessa fase per quasi tutti i fiori, mentre meno frequentemente si trovava un altro gruppo in stadio diverso dal primo. Così Müller-Thurgau e Kobel, nel lavoro citato, osservarono in alberi di « Renetta Moscata » e « Parkers Pepping » una copiosa fioritura con differenziazione tanto nelle lamburde normali, quanto nelle gemme sviluppatesi più tardi e di dimensioni più piccole; eppure anche queste si differenziavano nel medesimo periodo osservato per le normali lamburde.

Non si accordano con queste le indagini di Gibbs e Swarbrick (1930) i quali rilevarono che la differenziazione nei rami lunghi di un anno avviene solo un mese più tardi che nel legno vecchio, pur riscontrandosi poi, nei primi, un'evoluzione più rapida.

Le prove d'incisione anulare per spostare l'epoca della differenziazione non furono positive; da parte nostra abbiamo in prova le defogliazioni.

Nell'ambiente italiano (Bugini, 1939) la differenziazione fu riscontrata nel melo verso la metà di luglio. Particolari ricerche sul melo, pero, pesco, susino e ciliegio sono in corso anche a cura di F. Scaramuzzi presso l'Azienda sperimentale dell'Istituto di Coltivazioni Arboree dell'Università di Firenze. Adottando il metodo delle defogliazioni successive nel tempo e in diverse porzioni di branche è stato possibile accertare l'epoca in cui s'inizia la differenziazione delle gemme. Le ricerche anatomiche sul materiale raccolto sono in corso a cura di Ciampi dell'Istituto di Botanica della Facoltà Agraria e Forestale di Firenze.

Molti sono i fattori che influiscono sull'epoca della differenziazione; tra di essi il clima ed il microclima locale, mentre l'andamento termico e l'entità delle precipitazioni possono pure influire notevolmente. Sotto questo profilo, anzi, si ricordano le affermazioni dell'Elssmann che riscontrò a Geisenheim, nel 1923, come già Goff sui meli nello Stato di Wisconsin, una doppia epoca di differenziazione. Lo stesso Elssmann spiegò il fatto ponendo in evidenza che il mese di luglio del 1923 fu notevolmente caldo e che causò un riposo seguito poi da un nuovo periodo vegetativo. Anche Kirby (1918) nello Stato di Iowa osservò un fenomeno analogo.

In particolare Goff ritenne che vi dovevano essere due periodi di differenziazione o una continuata differenziazione nella stagione. Nelle osservazioni di Bradford sul melo « Yellow Newton » risultò che nelle lamburde l'incipiente differenziazione si aveva prima che non nelle gemme terminali o laterali dei rami di un anno. Ma anche nelle stesse lamburde, a seconda della posizione, della loro età, della loro evoluzione, lo stadio considerato può verificarsi con diverse settimane di differenza. Così Magness (1916-1917) riscontrava un notevole anticipo nello stadio delle lamburde che era già avanzato, il 23 luglio, in confronto a quello incipiente delle gemme ascellari con stadio iniziale ai primi di settembre. Anche nell'anno successivo riscontrò, all'incirca, un mese di differenza.

Sono state riscontrate differenze nell'inizio dello stadio nelle diverse razze saggiate da Goff e da Bradford (1915) al quale risultò più avanzato in « Stark », « Astracan rosso » e « Oldenburg » che non in « Jonathan », « Grimes » e « Northern Spy ». Sembrerebbe che l'epoca di maturazione dei frutti non avesse alcuna o una lieve differenza, mentre una certa relazione sarebbe risultata con l'epoca della fioritura. Nelle indagini di Magness (1916) lo stadio in oggetto risultò più anticipato nel « Pearmain bianco », nel « Tetofski » e nel « Yellow Transparent » in confronto alle razze « Lady » e « Jonathan ». Anche nelle ricerche di Ushirozawa e Fukushima (1950) risultarono più precoci i periodi di differenziazione della « Yellow Transparent », dell'« Early McIntosh », ecc. in confronto alla « Delicious », « Winesap » e « Jonathan ».

In generale, anche in molte altre ricerche, è stato riscontrato che l'epoca della differenziazione coincide, approssimativamente, con la fine dell'accrescimento estivo, cioè con l'epoca che è caratterizzata da un congruo o forte afflusso di idrati di carbonio che può essere influenzata, appunto, dall'andamento stagionale.

Gli alberi da frutto decidui, differenziano, in generale, le gemme nell'estate dell'anno che precede la fioritura. In condizioni normali le gemme differenziate, come le altre dormienti a legno, si sviluppano nella

primavera successiva, anche se in esse avvengono delle importanti modificazioni attraverso una lenta evoluzione. Si hanno tuttavia dei casi nei quali la differenziazione può avvenire all'inizio della primavera con successiva fioritura tardiva verso la metà o la fine di maggio. In qualche varietà e in situazioni particolari di scarsezza o assenza delle gemme differenziate nella precedente stagione si riscontra più facilmente questo fenomeno. Così Daniel attribuì casi analoghi alla esagerata potatura; ma anche la distruzione dei fiori causata dalla brina può dare effetti analoghi. In nostre esperienze di defogliazione, che riportiamo nelle pagine seguenti, abbiamo riscontrato la differenziazione primaverile con successiva fioritura tardiva verso il 20 maggio.

In questi casi l'esame comparativo dei frutti pone in rilievo che le fioriture così tardive dànno per lo più frutti assai più piccoli o di medie dimensioni, se si eccettuano condizioni particolari.

Nell'emisfero meridionale le epoche delle differenziazioni avvengono logicamente nel corrispondente periodo estivo. Dalle indagini di Barnard (1938) risulta che nel melo la differenziazione avviene alla fine di dicembre ed ai primi di gennaio nello Stato di Victoria nell'Australia meridionale, in quella occidentale e nella Tasmania.

Se poi si considerano le zone tropicali in cui non si ha il periodo di riposo e la fioritura è molto ridotta ed irregolare, la differenziazione avviene in un periodo ampio, con molte irregolarità.

•

Azione dei vari fattori sull'organogenesi fiorale

I progressi della biochimica, della fisiologia e di numerose scienze applicate hanno consentito a vari sperimentatori di indagare sulla preponderante influenza dei vari fattori dell'ambiente atmosferico, del substrato di coltura oltre che di quelli biotici e delle varie tecniche colturali sull'organogenesi fiorale.

Come abbiamo già detto, il fattore più importante della biologia e della fruttificazione dei nostri alberi è rappresentato dalla luce, di cui necessita considerare l'intensità, la durata e la qualità.

Numerose sono le ricerche che sono state effettuate negli ultimi lustri, particolarmente da quando è stato considerato il fotoperiodo e sono state distinte le diverse specie e varietà in brevidiurne, longidiurne e indifferenti.

La fotosintesi. — Consideriamo, anzitutto, l'assimilazione clorofilliana, di cui la luce è uno dei coefficienti essenziali.

Com'è noto, l'assorbimento della CO_2 avviene attraverso le aperture stomatiche (18-35 μ), che si trovano nella pagina inferiore delle foglie

in numero di 200-700 per mm^2 nel melo (McDaniels e Cowart) con le maggiori frequenze da 300 a 450; ne risulta un tessuto lasso in cui si ha un facile, continuo ricambio d'aria. Di regola le aperture stomatiche sono aperte durante il giorno e chiuse nella notte; la carenza idrica può determinarne la chiusura anche nel periodo di illuminazione diurna.

Dobbiamo ad Heinicke (1934-1936) e collaboratori lo studio della fotosintesi nel melo. In un primo tempo essi studiarono la fotosintesi di foglie e di apici di rami avvolti in sacchetti di cellofan nei quali facevano passare una corrente d'aria con CO_2 dosata, che veniva pure determinata anche all'uscita. In tal modo poterono stabilire che 1 dm^2 di superficie fogliare produce, in condizioni propizie, da 60 a 70 mmg di idrati di carbonio ai quali debbono aggiungersi quelli consumati per il processo respiratorio.

In ulteriori ricerche fu racchiuso all'inizio della primavera, durante la ripresa vegetativa, un melo già in fruttificazione (m 3,1 di altezza e 2 di diametro) in una camera assimilatoria. L'albero era provvisto di oltre 10.000 foglie, con una superficie di circa 33 mq. Tre volte al giorno determinavano il contenuto in CO_2 e in acqua immessa e traspirata, per tutto il periodo vegetativo, tenendo altresì conto del fattore termico e dell'illuminazione. Complessivamente la CO_2 assimilata fu di kg 22,436; detraendo quella consumata per la respirazione della chioma e delle radici rimangono kg 10,980, dei quali kg 0,080 furono necessari per la formazione dei fiori, kg 0,656 per lo sviluppo dei frutti, kg 2,612 per lo sviluppo delle foglie, kg 1,540 per i nuovi getti, kg 3,933 per l'incremento legnoso e kg 2,737 per la formazione delle radici. Tuttavia l'attività assimilatoria delle foglie è almeno doppia, in quanto si deve considerare l'entità della respirazione della chioma e delle radici; questa entità è stata approssimativamente calcolata intorno ai gr 36 di CO_2 per giorno. Il melo in oggetto aveva variato la circonferenza del fusto da cm 24,5 a 27,2 dal 13 maggio al 18 settembre.

Influenza della luce. — Sul processo fotosintetico influisce sensibilmente, come si è detto, l'intensità, la durata e la qualità della luce. E mentre per la qualità poche sono le osservazioni, per l'intensità è noto che nell'interno della chioma l'illuminazione è così ridotta da divenire quasi trascurabile in quelle molto dense, con conseguente ridottissima organogenesi fiorale. Heinicke dimostrò che la massima assimilazione si aveva nelle foglie di melo se queste ricevevano almeno 1/8 della luce diretta: si tratta di una entità piuttosto rilevante, se si considera che nel mese di luglio una foglia in ombra, a 30 cm dal limite esterno della chioma, ricevette appena 1/25 della luce solare. Heinicke e Childers

(1926-37) indicarono poi una riduzione ancora maggiore nelle chiome dense di meli, nell'interno delle quali si aveva appena il 10 % e talvolta persino l'1 % della completa luce diretta, di cui beneficiavano le foglie dei rami terminali della chioma.

L'importanza della luce nei riguardi della fioritura fu sperimentalmente dimostrata da Gardner ed Allard (1920): un incremento della illuminazione che raggiunge il massimo il 21 di giugno, aumentava la fioritura. È interessante osservare che nel periodo giugno-luglio si verifica in maggior proporzione la differenziazione delle gemme, la quale, peraltro, può avvenire anche in altri periodi.

Anche nelle indagini di Gardner, Merrill e Toenjes (1949) sulla fioritura ed allegagione del « Delicious » con misura della quantità ed intensità della luce con il pireliometro (dati in gram-calorie di radiazioni dirette e diffuse su ogni cm^2) risulta una correlazione fra la percentuale dei fiori che allegano e la quantità di luce solare durante un periodo di 30 giorni dopo la fioritura; la correlazione era più evidente nel periodo di 14 e specialmente di 7 giorni dopo la piena fioritura.

Particolarmente interessanti sono le prove di Kraybill (1922-23) sull'ombreggiamento dei meli e peschi. In queste esperienze due meli di dodici anni, con buona fioritura, di « Duchessa di Oldemburgo » furono rinchiusi, nella primavera del 1917, con tela di cotone e tenuti per due anni consecutivi all'ombra di questa; in parallelo altri due alberi erano in piena luce per controllo. Nel 1918 gli alberi tenuti in ombra fiorirono solo scarsamente, mentre nell'anno successivo uno era privo di fiori e l'altro portava solo 12 corimbi, di fronte alla copiosa fioritura dei controlli. È chiaro che l'ombreggiamento ostacola, in particolare, la costituzione delle gemme fiorali. Per il pesco, l'esperimento fu eseguito nel 1919 e nel 1920 con analoghi risultati.

Per la loro importanza, riteniamo opportuno riportare le determinazioni analitiche dei meli e peschi ombreggiati in confronto ai controlli. I dati sono espressi in percentuale della sostanza secca.

Tabella I

Composizione dei rami di melo e pesco ombreggiati ed esposti alla luce (Kraybill)

Specie	Prelevamento	Trattamento	Sostanza secca	Azoto totale	Zuccheri riduttori	Idrati di carbonio idrolizzabili
melo	26 giugno	ombreggiato	40,46	1,08	0,69	13,61
»	» »	alla luce	45,30	0,57	0,86	—
»	21 luglio	ombreggiato	39,15	0,99	0,46	8,25
»	» »	alla luce	49,66	0,56	0,50	16,75
pesco	» »	ombreggiato	37,21	0,99	2,84	21,25
»	» »	alla luce	39,31	0,78	3,45	22,15

Risulta dai dati un aumento nel contenuto in acqua e in azoto, mentre sono diminuiti gli idrati di carbonio idrolizzabili e quindi l'amido in accordo alla nota teoria già indicata.

Queste esperienze furono riprese da Auchter e collaboratori (1926) nella Stazione sperimentale del Maryland sottoponendo ad ombreggiamento completo meli « Stayman Winesap » e per metà un melo « Grimes Golden ». In due anni di completo ombreggiamento dei meli nella prima razza non si ebbe fioritura, mentre i rami si allungano di più, risultando più sottili e non ben lignificati; assai inferiore fu il contenuto in amido dei rami terminali e delle lamburde. Anche nel melo « Grimes Golden » nella metà ombreggiata si ebbero conseguenze analoghe, mentre normale era l'altra parte che usufruiva di normale illuminazione. Se si considera che i rami interni di una chioma molto folta sono ombreggiati in egual misura, si ha la dimostrazione della necessità di favorire nel modo migliore l'illuminazione della « fronda » produttiva.

RICERCHE SULLA DEFOGLIAZIONE DEL MELO

La preponderante importanza che ha un confacente stato di nutrizione nello sviluppo vegetativo e soprattutto nell'organogenesi fiorale, ci indusse a sperimentare gli effetti della defogliazione totale e parziale dapprima nel pesco e poi nel melo.

Già Harvey e Murneek (1921) ed Harvey (1923), sulla base di altre esperienze procedettero, nell'Oregon, alla defogliazione di diverse lamburde in 3 varietà di meli (« Jonathan », « Grimes », « Wagener »). La defogliazione, che fu eseguita il 12 ed il 19 giugno, portò ad una diminuzione del 40 fino al 60 % delle gemme fiorifere. Dalle analisi delle lamburde con le foglie e di quelle defogliate risultò che si aveva un aumento nella percentuale di umidità, un lievissimo aumento negli zuccheri riduttori, nel saccarosio, nei nitrati, un aumento sensibile nell'azoto solubile e insolubile, una diminuzione sensibile nei polisaccaridi idrolizzabili e negli idrati di carbonio (totali). Il rapporto idrati di carbonio-azoto (totali) variava da 29,3 (lamburde non defogliate) a 22,2 (lamburde defogliate) nella « Jonathan », da 37,7 a 28,8 nella « Grimes », da 29,25 a 25,7 nella « Wagener ».

Roberts (1923) pose in evidenza i dannosi effetti della defogliazione sia nelle gemme considerate, ove era di notevoli proporzioni, quanto in quelle adiacenti, anche se in proporzioni minori. Analoghi effetti furono riscontrati successivamente anche da Magness.

Nelle nostre esperienze del 1945-47, di cui abbiamo fatto cenno nel volume intitolato « Peschicoltura » (1950), procedemmo alla defogliazione

completa di varie branche di peschi, ad eccezione di qualche rara foglia che veniva conservata all'apice di pochi germogli. Come conclusione fu osservato che i frutti si sviluppavano con un po' di ritardo ed assumevano, in definitiva, un volume ed un peso medio inferiore di circa 1/3 a quelli delle branche di controllo su uno stesso albero dell'incrocio « Morettini 9/14 »; inoltre, le determinazioni analitiche sui frutti ci consentirono di rilevare che essi presentavano un lieve minor contenuto di zuccheri riduttori e di saccarosio, oltre che ad una colorazione relativamente meno intensa. Questi ed altri rilievi ci hanno permesso di precisare che avviene una traslocazione dei materiali nutritivi ad una certa distanza e che la defogliazione impedisce la formazione delle gemme a fiore in molti rametti.

Le esperienze sul melo sono state condotte nell'ultimo triennio presso la benemerita Fondazione Fratelli Navarra di Ferrara, su alberi della razza « Abbondanza » di 15 anni di età, aventi 4 branche principali.

Furono scelti due alberi uniformi in una fila di un appezzamento pure uniforme di meli « Abbondanza ».

Nei due alberi furono eseguite le seguenti soppressioni dal 6 al 9 luglio 1949:

Albero n. 1	branca	A defogliata completamente
	»	B soppressione di metà del numero totale delle foglie
	»	C soppressione di 1/3 del numero delle foglie
	»	D controllo
Albero n. 2	branca	E defogliata completamente
	»	F tagliati a metà tutti i lembi delle foglie
	»	G tagliati tutti i lembi e lasciato il solo picciuolo
	»	H controllo

La defogliazione parziale o totale fu eseguita nella prima decade di luglio; i frutti non vennero asportati. In ogni branca si sono considerate anche le branche secondarie ed i rami; circa un terzo di esse, in prossimità dell'inserzione principale, era lasciato con tutte le foglie intatte, mentre le soppressioni complete o parziali delle foglie venivano effettuate nei rimanenti 2/3. I risultati sono i seguenti, riferiti al periodo della prima raccolta dei frutti.

Risultati dopo il primo periodo vegetativo, alla raccolta

Albero n. 1

Branca A completamente defogliata. — Nello spazio di tempo di 3 settimane si notarono evidenti scottature nei frutti, che dimostravano un modestissimo accrescimento; la cascola, che era sensibile, di-

venne notevole nell'agosto per i frutti con scottature da sole; si notava lo sviluppo di nuovi germogli. In totale vi erano, a metà luglio, 339 frutti. Alla raccolta si contarono solo 121 frutti del peso complessivo di kg 9,5. I frutti erano molto colorati e tutti assai piccoli, con lieve incremento nell'accrescimento, in confronto alle osservazioni iniziali. È da rilevare che la maggior cascola era avvenuta tra i frutti che si trovavano nel terzo inferiore della branca non defogliata, ma essi non sono stati conteggiati nelle predette cifre.

Branca B con soppressione del 50 % del numero delle foglie. — In questa branca molto minori erano le scottature ed anche la cascola limitata. In particolare, lo sviluppo dei frutti era sempre assai limitato e la colorazione migliore del controllo.

Nell'ultimo periodo si ebbe una cospicua cascola nel terzo inferiore della branca non defogliata.

Su un totale di 359 frutti, se ne raccolsero 232, con un peso complessivo di kg 21,7. I frutti erano ben coloriti, ma di dimensioni inferiori al controllo.

Branca C con soppressione del 33 % delle foglie. — Nel complesso, non si ebbero differenze di particolare rilievo in confronto alla branca B. Dai conteggi dei frutti si rilevò che su un totale di 366 frutti iniziali ne rimasero 216 per un peso di kg 19,9.

Branca D, controllo. — Non si osservò nulla di anormale, ma, in definitiva, i frutti, pur essendo un po' più grossi di quelli delle branche diradate, non raggiungevano le dimensioni di quelli di altre piante in condizioni normali della « chioma elaborante ». Su un totale di 512 frutti se ne raccolsero 360 con un peso di kg 49,2.

Albero n. 2

Branca E defogliata completamente. — Per le caratteristiche dei frutti, i danni da scottatura, la cascola, ecc. non si avevano differenze sostanziali con la branca A dell'albero n. 1.

In totale, su 326 frutti, ne furono raccolti 223 per un peso di kg 17,9.

Branca F con le foglie tagliate a metà (asportazione di 1/2 lembo). — Non si riscontrarono effetti molto evidenti, se si eccettua il più lento accrescimento dei frutti. Alla raccolta i frutti erano ben colorati e con caratteristiche simili a quelle delle branche B e C. Su un totale di 247 frutti, se ne ebbero 176 alla raccolta per un peso complessivo di kg 16,1.

Branca G con asportazione totale del lembo fogliare (non asportato il picciolo). — Si notarono vari danni per scottatura da sole in molti frutticini, mentre l'accrescimento dei frutti stessi era ridotto. I piccioli si sono ingrossati sensibilmente ed hanno assunto una molto maggiore consistenza. Nel complesso, l'aspetto dei frutti alla raccolta era simile a quello della branca E. Su un totale di 291 frutti se ne ebbero 159 per kg 13,9.

Branca H, controllo. — Sembrava evidente una certa influenza delle soppressioni dell'area fogliare nelle precedenti branche. Su un totale di 394 frutti se ne raccolsero 220 con un peso di kg 23,1.

Risultati dopo il secondo anno, alla raccolta

Ad un altro anno di distanza si sono fatte le seguenti osservazioni, che furono estese anche al terzo inferiore delle branche, ove le foglie erano integre.

Albero n. 1

Branca A completamente defogliata. — In totale, nella parte defogliata si sono contati n. 21 corimbi con un totale di 103 fiori quasi tutti su rami di 2 anni; numerosi sono i fiori sviluppatisi in ritardo alcuni con petali soprannumerari, aventi stami brevi, poco numerosi e con sepali di grandi dimensioni (figg. 5 e 6) in vari casi si sono avuti germogli precoci dal peduncolo fiorale. In totale si sono raccolti 25 frutti del peso di kg 2,9 (media g 116 per frutto).

Nella parte della branca A non in esame (con foglie integre) si sono avuti 49 frutti del peso di kg 6,8 (media g 139 per frutto).

I frutti della parte di branca defogliata, oltre che essere molto scarsi di numero, erano in generale più piccoli di quelli della parte di branca sottostante non defogliata ed in particolare del controllo.

Branca B con soppressione del 50% del numero delle foglie. — Nella parte defogliata si sono contati 322 corimbi con un totale di 1590 fiori. In totale si sono raccolti n. 320 frutti del peso di kg 40 (media g 120 per frutto). La parte della branca B non in esame ha dato 39 frutti del peso di kg 4,4 (peso medio g 113).

Branca C con soppressione del 33% delle foglie. — In totale si sono contati 369 corimbi con 1847 fiori, dai quali si sono avuti 294 frutti del peso di kg 37,4 (media g 127). Nella parte non defogliata si sono avuti 56 frutti del peso di kg 5,8 (media g 104).

FIG. 5. – Anomalie fiorali nell'« Abbondanza » riscontrate nei rami defogliati. A sinistra: fiore normale; a destra: petali sopranumerari e numero ridotto di stami.

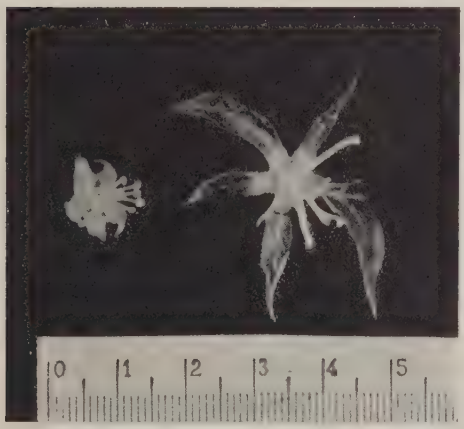


FIG. 6. – Comparazione dei sepali normali (a sinistra) in confronto a quelli di rilevante sviluppo (fogliacei), riscontrati nei rari fiori tardivi nelle branche di « Abbondanza » defogliate.

Branca D, controllo. — Si sono contati n. 692 corimbi con 3400 fiori, da cui si sono avuti 457 frutti del peso di kg 54,4 (media g 119). La parte non in esame ha dato 128 frutti del peso di kg 13,4 (media g 104). I frutti di questo controllo erano di dimensioni lievemente inferiori al normale.

Albero n. 2

Branca E defogliata completamente. — In totale si sono contati 30 corimbi con 90 fiori. Numerosi sono i fiori solitari con petali soprannumerari, aventi stami brevi e poco numerosi; questi fiori sono in ritardo sugli altri normali e spesso hanno dato origine ad un germoglio precoce.

In totale si sono raccolti 11 frutti del peso di kg 1,3 (media g 118). Nella parte della branca non defogliata si sono avuti 22 frutti del peso di kg 3,2 (media g 145).

Branca F con le foglie tagliate a 1/2 (asportazione di 1/2 lembo). — In totale si sono avuti 431 corimbi con 2135 fiori, dai quali si sono avuti 259 frutti del peso di kg 32,8 (media g 126). Nella parte non in esame si sono avuti 30 frutti del peso di kg 4 (media g 133).

Branca G con asportazione totale del lembo fogliare (non asportato il picciolo). — Complessivamente si sono avuti 31 corimbi con 104 fiori, da cui si sono ottenuti 17 frutti del peso di kg 2,2 (media g 129). Nella parte non defogliata si sono avuti 49 frutti del peso totale di kg 6,4 (media g 130).

Branca H, controllo. — In totale si sono contati 887 corimbi con 4410 fiori, dai quali si sono avuti 474 frutti del peso di kg 57,2 (media g 120). Nella parte non in esame si sono avuti 37 frutti del peso di kg 4,4 (media g 119). Anche questo controllo aveva i frutti di dimensioni un po' inferiori al normale.

Risultati dopo il terzo anno alla fioritura

Dai rilievi eseguiti, risultano i seguenti fiori nelle diverse branche dei due alberi alla data del 25 aprile 1952.

Albero n. 1, branca A corimbi n. 492; nella parte inferiore non defogliata corimbi n. 243; nella branca B, rispettivamente n. 512 e n. 121; nella branca C n. 593 e n. 95; nella branca D n. 473 e n. 204.

Albero n. 2, branca E, rispettivamente n. 681 e n. 254; nella branca F n. 521 e n. 83; nella branca G n. 517 e n. 149; nella branca H n. 519 e n. 142.

L'entità della differenziazione delle gemme ritornò quindi normale ed anzi si incrementò notevolmente dopo un anno di quasi improduttività. Infatti è evidente che si è avuto un maggior numero di fiori nelle branche defogliate, a distanza di tre anni dalla defogliazione. A metà maggio (1952) si nota benissimo la scarsa fruttificazione dei controlli e l'abbondante numero di frutti sulle branche defogliate. Le branche di controllo sembra si sieno alternate, per la produzione, con le altre trattate. A ciò ha influito la produzione, nei controlli, dei frutti nei due anni precedenti, produzione che determina una notevole utilizzazione di sostanze nutritive. Ma, senza dubbio, le branche di controllo devono aver risentito dell'impoverimento delle branche defogliate, che, per tale causa, hanno attinto in larga misura alle riserve dell'albero.

Nella primavera del 1951 (27 aprile) si eseguirono altre prove di defogliazione su un grande albero di « Abbondanza » di 18 anni, secondo i seguenti trattamenti:

Albero n. 3
- branca A asportazione completa delle foglie e dei fiori;
- branca B asportazione completa delle foglie, lasciando integri i fiori;
- branca C controllo;
- branca D controllo.

Ad un mese di distanza si notarono numerosi teneri germogli che sviluppavano sulla branca defogliata e privata dei fiori. Nella branca defogliata, lasciando integri i fiori furono riscontrati, nella stessa epoca, germogli assai più radi e alquanto sviluppati; i numerosi frutticini allegati erano di grossezza inferiore a quelli del controllo. Successivamente, furono fatte osservazioni analoghe a quelle delle prove precedenti sia per la cascola che per lo sviluppo dei frutti, i quali, peraltro, a maturazione, si differenziavano meno che nelle altre prove dai controlli.

Le osservazioni eseguite il 26 aprile 1952 ci permisero di rilevare quanto segue:

Branca A con asportazione completa delle foglie e dei fiori. — Presenta solo n. 46 corimbi di scarsa vigoria; l'andamento della fioritura è in ritardo di 7-9 giorni rispetto al controllo. Diversi corimbi hanno 2-3 ed anche 1 solo fiore. In genere i fiori in boccio sembrano presentare una colorazione rossa-violacea un po' più intensa. Anche nei sepali e nella parte superiore del ricettacolo si nota una colorazione rossa-violacea che non è così appariscente nei controlli.

Da numerose lamburde e dardi che non avevano differenziate le gemme si è avuto un precoce sviluppo dei germogli. All'apice della branca si notano diversi rametti secchi o con vegetazione stentata. Il numero delle foglie e il loro sviluppo è minore di quello dei controlli; inoltre l'aspetto generale della vegetazione è più stentato e un po' clorotico, in confronto al normale rigoglio dei controlli.

Branca B con asportazione completa delle foglie, lasciando integri i fiori. — Presenta n. 202 corimbi in condizioni intermedie tra quelli della precedente ed i controlli. Non si notano corimbi a un solo fiore. In generale presenta migliori condizioni di vegetazione della branca A.

Branche C e D di controllo. — Si sono contati, rispettivamente, n. 182 e n. 168 corimbi e notata rigogliosa vegetazione come negli altri alberi normali. La fioritura è quasi ultimata, mentre è in ritardo nelle altre branche.

Ulteriori indagini potranno chiarire la portata di queste osservazioni, che abbiamo già esteso; rileviamo tuttavia che la presenza dei frutticini (branca B defogliata, lasciando intatti i fiori) ha consentito, in questa prova, una maggiore differenziazione delle gemme, anche se la vegetazione ha un rigoglio inferiore al controllo. Probabilmente, in assenza delle foglie efficienti nel primo periodo vegetativo, i giovani frutticini hanno la possibilità di elaborare quei fitormoni antogeni o florigeni che stimolano la differenziazione delle gemme, le quali utilizzano le sostanze di riserva dei rami e delle branche.

Dai dati esposti e da molte considerazioni che si omettono per brevità, si possono trarre le seguenti deduzioni dopo il secondo e terzo anno:

a) la defogliazione totale di una branca determina una forte cascola dei frutti che risultano vivacemente colorati e di dimensioni molto inferiori al normale; la differenziazione delle gemme è risultata molto ridotta (anche del 97 %) con sviluppo di vari fiori tardivi con petali soprannumerari, stami brevi, poco numerosi e con sepali di grandi dimensioni;

b) l'asportazione del 50 % delle foglie in una branca, sopprimendone una sì ed una no, oppure tagliando a metà il lembo, determina effetti analoghi, anche se meno pronunciati, a quelli della defogliazione totale per le caratteristiche dei frutti, la cascola, ecc.; la differenziazione delle gemme è stata ridotta all'incirca del 50 %;

c) l'asportazione del 33 % delle foglie ha pure ridotto di quasi il 50 % l'entità della differenziazione delle gemme;

d) l'asportazione totale del lembo fogliare, lasciando intatto il picciolo ha determinato un sensibile maggiore sviluppo e consistenza di questi, con effetti di cascola e caratteri dei frutti come quasi nella defogliazione completa; anche la differenziazione è stata di modestissima entità;

e) la defogliazione ha maggiormente accentuato anche la cascola dei frutti nel terzo inferiore delle branche non sottoposte alle soppressioni delle foglie;

f) l'entità dei frutti è stata egualmente molto ridotta;

g) è risultata di sensibile rilievo l'azione della defogliazione non solo sulle singole branche ma anche, sebbene in minore proporzione, sulla branca di controllo, confermando la preponderante importanza che ha una confacente provvista di sostanze idrocarbonate sull'organogenesi fiorale.

Dopo il terzo anno, alla fioritura si è notato che la riduzione nella differenziazione delle gemme è sempre di notevole rilievo.

Dopo il terzo anno, alla fioritura, si è rilevato che l'entità della differenziazione, nell'estate precedente, lungi dall'essere limitata nelle branche defogliate nel 1949, si era incrementata sensibilmente. Inoltre, alla metà di maggio (1952) si rileva che nei controlli molto più elevata è stata la cascola, mentre abbondante è la fruttificazione nelle branche trattate. I controlli hanno risentito delle fruttificazioni delle due annate precedenti e della maggiore utilizzazione delle sostanze di riserva da parte delle branche defogliate.

Dalle considerazioni generali e dalle esperienze è risultata la fondamentale importanza della superficie fogliare per la stimolazione ormonica nel processo di differenziazione, stimolazione che sembrerebbe in parte surrogata dai giovani frutticini. All'uopo sono in corso altre prove.

Influenza della decorticazione, della incisione anulare e della piegatura

Nella letteratura sono frequenti le indicazioni ed anche le esperienze sulla incisione anulare quale pratica atta a favorire la fruttificazione, particolarmente in alberi vigorosi o che non hanno ancora iniziato la fruttificazione.

Le esigenze fitosanitarie ed anche lo stato di nutrizione dell'albero consigliano di limitare la pratica alla sola incisione, sia pure in una duplice circonferenza parallela; quando si asporta un anello della cosiddetta « corteccia », conviene spalmare la ferita con paraffina fluida, ma non bollente o con buon mastice, privo di prodotti tossici.

Questa pratica, che si esegue in genere all'inizio della fioritura, favorisce la formazione delle gemme fiorifere soprattutto per l'incremento in sostanze idrocarbonate che si ha nella parte della branca o del ramo sovrastante. Ciò risultò evidente dai dati di Kraybill (1923), di Müller-Thurgau e Kobel (1928) oltre che di altri autori.

Da queste esperienze risulta che l'incisione anulare eseguita ad epoca adatta induce, nei rami e nelle branche, minor contenuto in acqua, in azoto ed in ceneri; essa aumenta, invece, il contenuto in amido e zucchero che sono, in genere, più alti nel periodo della differenziazione delle gemme e quindi aumenta il rapporto azoto-idrati di carbonio.

Abbiamo eseguito più volte la decorticazione e l'incisione in varietà di meli vigorosi e che tardavano ad entrare in produzione come « Durello » ed « Annurca ».

I risultati, sebbene in misura molto variabile, hanno sempre dimostrato l'efficacia di questa pratica nel sollecitare la fruttificazione. Anzi, nelle piante giovani e vigorose, nelle quali è scarsa l'allegagione, ma abbondante la fioritura, si è ottenuta una abbondante fruttificazione negli alberi sottoposti ad incisione delle branche, mentre i controlli avevano pochissimi frutti.

Abbiamo riscontrato che qualche frutticoltore ha abusato della pratica in oggetto, con conseguenze sfavorevoli per la vitalità degli alberi. Infatti, eseguendo la decorticazione su tutto il fusto o alla base delle branche principali e peggio ancora ripetendo l'operazione a due anni di distanza, per 2-3 volte, si determina un danno evidente per lo stato di nutrizione del fusto e delle radici, con conseguenze anche gravi. Ne consegue che è preferibile applicare, come abbiamo fatto quasi sempre nella pratica, l'incisione non a tutte le branche principali dei meli all'inizio o verso l'inizio del periodo dell'incipiente fruttificazione, ma a 2/3 di esse, in modo da limitare le conseguenze predette al fusto e alle radici che possono beneficiare dell'apporto della parte di branche (1/3) non sottoposto ad incisione. Operando in tal modo abbiamo ottenuta una maggiore fruttificazione, ma non abbiamo influito in modo decisivo sull'alternanza della produzione, in razze notoriamente biennali. Anzi abbiamo spesso notato come l'efficacia dell'incisione sull'allegagione nelle branche trattate si traducesse, nell'anno successivo, in scarsa fruttificazione in queste branche e in abbondante allegagione in quella od in quelle non sottoposte ad incisione; nel 3° anno sensibile era ancora l'influenza della pratica con copiosa allegagione nelle branche incise, mentre alternavano le altre, pur con qualche variante.

Naturalmente in proseguo di tempo la produzione si normalizza e l'albero raggiunge un equilibrio il più possibile prossimo al normale e ciò

tanto più in tempo relativamente limitato, quanto più lievi saranno state le conseguenze di questa pratica sullo stato di nutrizione delle parti sottostanti all'incisione.

Da quanto precede risulta evidente l'opportunità di limitare la pratica in oggetto ai casi di avviamento iniziale alla fruttificazione e di non generalizzarla a tutte le branche.

Per evitare i danni da ferita e l'azione drastica della decorticazione si è fatto ricorso spesso all'applicazione del « cinto » fruttifero al fusto od alle branche principali con migliori risultati definitivi. Occorrono, però, anche in questo caso, cautele particolari adottando striscie di lamiere dentate per attenuare l'eventuale eccessiva pressione del filo di ferro costrittore.

Conseguenze analoghe a quelle che precedono, ma differenti per le modalità e per i diversi effetti, si hanno con la curvatura dei rami per meglio graduare la quantità degli assimilati a favore dell'organogenesi fiorale, traendo profitto da un'ampia superficie fogliare, spesso inopportunamente soppressa.

La curvatura dei rami ha una particolare importanza anche nel periodo della formazione delle strutture scheletriche per trar profitto dei maggiori accrescimenti, evitando drastiche operazioni cesorie e ricorrendo a quelle sole soppressioni che sono giustificate dalle forme di allevamento.

Influenza della potatura delle radici e della chioma

Da molto tempo si conoscono gli effetti della soppressione parziale dell'apparato radicale. Anzi, nei comuni manuali di frutticoltura, la pratica viene suggerita specie per i giovani alberi di Pomacee ribelli ad iniziare la fruttificazione. Il taglio delle radici induce spesso, ma non in tutti i casi, formazione di gemme fiorifere, dato che attenua lo sviluppo vegetativo. Sono tuttavia noti gli inconvenienti gravi che la pratica comporta.

Una via indiretta è rappresentata dall'adozione dei cosiddetti soggetti seminanificanti o nanificanti ormai ben noti per l'apporto dell'Hatton e collaboratori a East Malling (Inghilterra) e di numerosi altri autori in vari Paesi.

Anche la potatura della chioma, pratica colturale così importante, dev'essere appropriata all'albero e agli scopi che vogliamo raggiungere. Una potatura energica alle piante giovani ritarda o riduce notevolmente la formazione delle gemme a fiore, mentre benefica è una moderata potatura sia alle piante giovani che a quelle in produzione (per mantenere

la struttura scheletrica, regolare l'incremento vegetativo e l'illuminazione); le piante adulte si giovano anche di una potatura energica specie in rapporto all'incremento dell'illuminazione, all'aumento della grandezza delle foglie, alla posizione dei rami, alla diminuzione dell'entità della produzione, ecc.

Occorre tener presente che per quanto riguarda l'influenza della potatura sulla composizione della linfa, essa può essere considerata come azione locale su una porzione della branca o del ramo sui quali si è operato. La potatura induce, infatti, in queste parti un aumento notevole di acqua e di azoto con diminuzione degli idrati di carbonio.

Si hanno quindi le dimostrazioni di pertinenza dell'Arboricoltura generale e che non possono essere qui specificate.

Influenza di altri fattori

Molti sono ancora i fattori che esplicano una sensibile influenza sulla organogenesi fiorale. Ricordiamo le concimazioni, le lavorazioni, l'irrigazione, i fattori biotici, ecc.

Per quanto riguarda l'entità delle disponibilità di acqua nel terreno, le precipitazioni e gli apporti idrici artificiali, è noto che una certa carenza idrica nel periodo della differenziazione incrementa la formazione delle gemme a fiore, come dimostrarono, tra gli altri, Degman, Furr e Magness (1933) nel melo. Infatti, come primo effetto dell'incipiente carenza idrica, si verifica un minore incremento vegetativo e quindi le gemme possono usufruire di una maggiore entità di sostanze di riserva. Peraltro, quando si accentua detta carenza associata per lo più a temperature elevate, si verifica che si incrementa notevolmente la respirazione, mentre si riduce pure notevolmente, anche a causa della deficienza idrica, la fotosintesi, con sfavorevoli conseguenze sulla differenziazione (Heinicke e Childers, 1936).

È qui il caso di ricordare che Goff (1901) in una annata siccitosa, irrigò una parte di meli « Gideon » di 9 anni, ma il 9 agosto riscontrò solo lievi differenze sullo studio della differenziazione delle gemme, in confronto a quelli in coltura non irrigua.

Merita un cenno anche l'azione dannosa di certi fitofarmaci (polisolfuri, olii estivi, ecc.) che possono ridurre, anche sensibilmente, l'entità della fotosintesi, mentre gli zolfi bagnabili, le poltiglie cupro-calciche, ecc. sono risultate di scarsa o insignificante importanza da questo punto di vista.

Come conclusione, si può affermare che è possibile incrementare la fotosintesi e regolare in parte l'azione di altri fattori e quindi, nel ciclo di fruttificazione, la differenziazione delle gemme fiorifere nei limiti indicati.

LA INCIPIENTE FORMAZIONE DEI VERTICILLI FIORALI

L'incipiente sviluppo dei fiori nel melo è poco appariscente e non sempre si distingue con facilità. Si osservano lievi rigonfiamenti o gibbosità arcuate nel punto vegetativo protetto da brattee; in seguito si distinguono nuove gibbosità che si evolvono lentamente, mentre all'orlo esterno si notano abbastanza presto le localizzazioni dei sepali e poi tra di esse quelle dei petali, a cui fan seguito i verticilli staminali e in seguito i pistilli. Tra le gibbosità iniziali a spirale dei fiori si trovano anche gli abbozzi delle foglie, tanto che si possono confondere, se non si osservano con molta attenzione.

Importanti osservazioni sulla varia struttura dei fiori del melo furono eseguite da Kraus e Ralston (1916). Dalle ricerche di Drinkard (1910) condotte nella Virginia sulla « Duchessa di Oldenburgo » risultarono le date già indicate dei primordi dei diversi verticilli dal 15 giugno al 15 novembre. Nel periodo autunno-invernale fu osservato lo stadio delle cellule madri del polline: in dicembre si distinguevano le cellule madri del polline col loro grande nucleo; poche variazioni si avevano in gennaio, mentre in febbraio si riscontrava un apprezzabile sviluppo nelle antere. Gli ovuli apparivano in marzo. La formazione delle tetradi s'iniziava in marzo e i granelli pollinici si avevano poco dopo.

Nelle osservazioni di Magness nel melo « Tetofski » furono riscontrati iniziali sviluppi degli ovuli nel mese di novembre del 1914, ma ciò non si verificava ancora nel dicembre dell'anno successivo; egli attribuì importanza a vari fattori e all'andamento stagionale estivo-autunnale.

Lo sviluppo del fiore si verifica in un lungo periodo di tempo e necessita di sostanze plastiche di alto valore, ciò che deve indurre a ben alimentare e mantenere sani gli alberi.

Microsporogenesi, macrosporogenesi e sviluppo del gametofito ♀

Ai predetti stadî di differenziazione delle gemme segue il processo che porterà alla formazione dei granuli pollinici e del sacco embrionale. E mentre fin dall'autunno si possono già individuare nel melo (Shoe-

maker, 1926) le cellule madri del polline, pur essendo da ricercarsi nella primavera con l'elevarsi della temperatura il rapido sviluppo delle antere, il corrispondente sviluppo nell'ovario si riscontra in coincidenza di queste ultime condizioni.

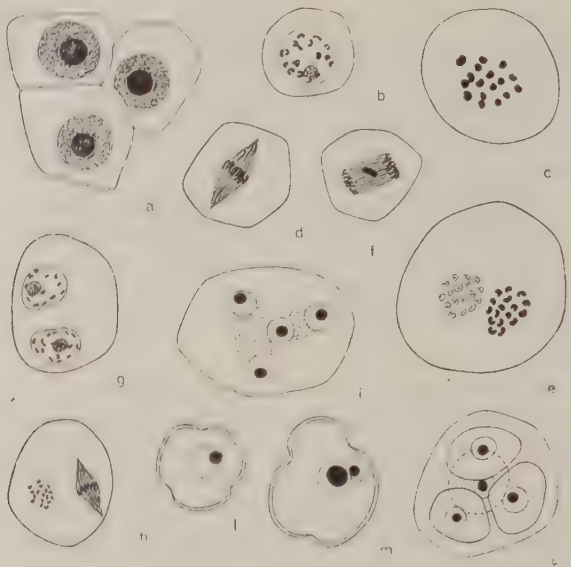


Fig. 7. — La formazione normale del polline in meli e peri; *a*) tre cellule madri del polline della « Decana del Comizio » con nuclei grossi e nucleoli (neri); *b*) diacinesi nel « William »: si notano 17 paia di cromosomi e il nucleolo (punteggiato); *c*) metafase della divisione riduzionale nel « William » con 17 cromosomi bivalenti; veduta polare; *d*) anafase incipiente della divisione riduzionale in « Butirra Hardy »; veduta laterale; *e*) anafase della divisione riduzionale in « André Desportes »; veduta polare. Si vedono due gruppi con 17 cromosomi; *f*) anafase tardiva della divisione riduzionale in « Butirra Hardy »; veduta laterale; i cromosomi sono situati alle due estremità del fuso in due gruppi; *g*) stadio a due nuclei in « Decana del Comizio »; i cromosomi sono riconoscibili nei nuclei ma non sono sicuramente conteggiabili; *h*) metafase della seconda divisione in « André Desportes »; una placca con 17 cromosomi in veduta polare, l'altra laterale; *i*) tetrade di « Decana del Comizio »: si vedono ancora alcune traccie del fuso; *k*) tetrade normale di « William »; *l*) giovane granello pollinico uninucleato di « William »; la membrana è già ispessita; mostra però tre strozzature; *m*) granello pollinico binucleato di « Trasparente di Croncels » (× 1200, da Kobel, 1931).

In prossimità dell'apertura delle gemme fiorali, in primavera, nelle sacche polliniche le cellule madri subiscono la meiosi e dànno origine ciascuna a quattro cellule aploidi, che proseguono il loro sviluppo a granelli pollinici. Nel tessuto sporigeno delle sacche polliniche si hanno, dunque, le cellule madri del polline con nucleo diploide, il quale, per mezzo delle due divisioni meiotiche, una riduzionale od eterotipica, l'altra equazionale

o omeotipica, dà origine a 4 nuclei aploidi; si individualizzano poi le 4 microspore (o granuli pollinici) ciascuna fornita di un nucleo aploide.

Nel melo e nel pero, a titolo di esempio, possiamo riscontrare, nelle varietà diploidi, 34 cromosomi durante le divisioni di moltiplicazione delle cellule archesporiali, che precedono le cellule madri; questi cromosomi si scindono longitudinalmente ed ogni cellula figlia ha in dotazione un nucleo

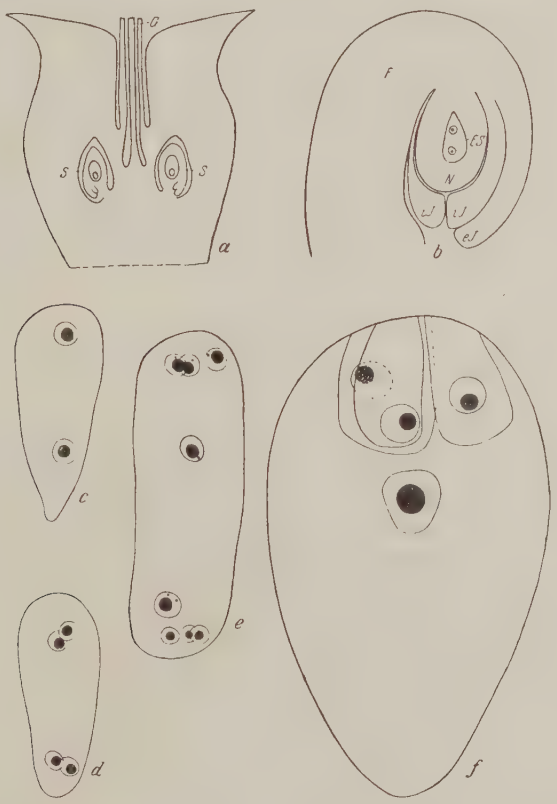


Fig. 8. – Formazione dell'apparato sessuale femminile nel melo; *a*) schema rappresentativo di una sezione trasversale dell'ovario in un boccio fiorale; *G*) stili; *S*) ovuli leggermente ingranditi; *b*) ovulo appena formato di « Trasparente di Croncels » in sezione longitudinale; *F*) funicolo; *ES*) sacco embrionale nello stadio binucleato; *N*) nocella; *iJ*) tegumento interno; *eJ*) tegumento esterno (× 140); *c*) il sacco embrionale binucleato di *b* ingrandito e ruotato di 180°; *d*) sacco embrionale 4 nucleato di « Trasparente di Croncels »; *e*) sacco embrionale 8 nucleato della stessa razza; di ogni gruppo un nucleo comincia a migrare verso il centro; le antipodi non si ingrandiscono; *f*) sacco embrionale maturo della stessa razza: nella parte superiore la cellula ovo e le sinergidi; i due nuclei polari si sono fusi al centro in unico nucleo; le antipodi si sono disintegrate (c-f × 550, da Kobel, 1931).

con 34 cromosomi. Nelle cellule madri, durante la profase della divisione riduzionale (eterotipica) della meiosi i 34 cromosomi formano 17 paia di cromosomi o gemini; durante la metafase i gemini si portano a fuso e durante la anafase essi si dividono ed uno dei cromosomi migra ad un polo del fuso e l'altro cromosoma migra all'altro polo. I due nuclei figli che vengono a formarsi ai due poli del fuso, contengono ciascuno 17 cromosomi, cioè la metà dei 34 cromosomi del nucleo genitore; essi sono aploidi con $n = 17$, mentre il nucleo genitore era diploide, con $2n = 34$.

Dopo la divisione riduzionale che ha portato a 17 il loro numero cromosomico, i due nuclei figli tornano a dividersi, una sola volta equazionalmente cioè dando ciascuno due nuclei figli ognuno provvisto di 17 cromosomi: si originano così, mediante le due divisioni meiotiche da un nucleo genitore con 2n cromosomi quattro nuclei con n cromosomi.

Come abbiamo detto, lo sviluppo dell'apparato sessuale femminile e delle cellule sessuali ha inizio nell'ovario un po' più tardi che non nelle antere.

La cellula-madre delle megaspore subisce la meiosi originando una tetrade di megaspore. Delle quattro cellule della tetrade se ne sviluppa una sola, di solito l'inferiore, mentre degenerano le altre tre. La cellula che si sviluppa aumenta di dimensioni ed il suo nucleo aploide si divide per tre divisioni successive in 8 nuclei aploidi originandosi il gametofito ♀ (sacco embrionale) con 8 nuclei. Si individualizzano sette cellule: tre poste verso il micropilo formano l'apparato ovarico (ooangio) con la cellula ovo (oosfera) nel mezzo e le due sinergidi ai lati: tre poste verso la calaza sono le antipodi. Rimane una grande cellula centrale che contiene i due nuclei rimanenti (nuclei polari) che si fondono in un nucleo diploide (nucleo secondario).

Le figg. 7 e 8 rappresentano alcune fasi della formazione del polline (normale) e dell'ovocellula.

Corredo cromosomico del melo e del pero

Sul corredo cromosomico delle diverse specie dei generi *Malus* e *Pirus* si hanno numerose ricerche sia per le forme coltivate, quanto per quelle spontanee o selvatiche.

Nel genere *Malus* il numero cromosomico (2n) riscontrato nelle diverse specie e forme coltivate od ornamentali è il seguente:

M. amurensis 34, *M. angustifolia* 34, *M. baccata* 34, *M. bracteata* 51, *M. coronaria* 68, *M. floribunda* 34, *M. fusca* 34, *M. glabrata* 68, *M.*

glaucescens 68, *M. halliana* 34 e 47-49, *M. ionensis* 34, *M. lancifolia* 51, *M. Niedzwetzkyana* 34, *M. platycarpa* 68, *M. prunifolia* 34 e 51, *M. ringo* 34, *M. Sargentii* 34 e 68, *M. Scheideckeri* 34, *M. Sieboldii* 34, *M. Soulardii* 34, *M. spectabilis* 34 e 51, *M. toringo* 68, *M. zumi* 34, *M. communis* ssp. *silvestris* 34, *M. communis* ssp. *pumila* var. *paradisiaca* (« Paradiso ») 34, *M. communis* ssp. *tomentosa* f. *mitis* (« Dolcino ») 34, *M. communis* (razze coltivate) 34 e 51.

Nel genere *Pyrus* il numero cromosomico è il seguente:

P. betulifolia 34, *P. calleryana* 34, *P. elaegrifolia* 34, *P. salicifolia* 34, *P. serotina* 34, *P. ussuriensis* 34, *P. communis* (forme selvatiche) 34, *P. communis* (razze coltivate) 34 e 51.

Sono prevalenti le specie e le razze diploidi, ma anche le triploidi sono abbastanza numerose, mentre più rare sono le tetraploidi, le pentaploidi, le esaploidi ed altre con numero anormale di cromosomi, come si potrà rilevare dalla bibliografia che seguirà.

RIASSUNTO

Il ciclo biologico e di fruttificazione del melo è stato considerato con gli aggiornamenti più significativi della vasta letteratura, i quali hanno permesso di far riferimento agli studi iniziali ed ai successivi fondamentali contributi riguardanti la biologia fiorale.

Premesso un cenno sulle forme giovanili del melo, sono considerati la differenziazione chemio-istologica delle gemme ed i fattori che la favoriscono. Sono quindi esposte le ricerche sulle defogliazioni del melo che hanno consentito le seguenti deduzioni: la precoce defogliazione totale di una branca determina una forte cascola dei frutticini, che risultano più intensamente colorati ma più piccoli; la differenziazione delle gemme è risultata molto ridotta. L'asportazione del 50 % delle foglie o di metà del lembo ha determinato effetti analoghi; come pure la riduzione del 33 % delle foglie. L'eliminazione totale del lembo, ad eccezione del picciolo ha ridotto di circa il 50 % l'entità dei fiori. Questi effetti si sono in parte fatti risentire anche nelle altre branche contigue non defogliate. Sono stati rilevati vari altri effetti sulla probabile influenza dei fitormoni ed estese le ricerche.

Quindi l'A. riferisce, in base alle precedenti ricerche, sulla microsporogenesi, macrosporogenesi e sullo sviluppo del gametofito ♀, con indicazioni sul corredo cromosomico del gen. *Malus* e del gen. *Pyrus*.

SUMMARY

STUDIES AND RESEARCHES ON THE FLOWER AND FRUIT BIOLOGY OF THE APPLE IN THE FERRARA PROVINCE. I.

by Nino Breviglieri

The biological and fruit cycle of the apple ha been considered in the light of the most recent and significant literature; this has permitted reference being made to studies now being carried on and to the successive fundamental contributions to the floral biology.

After a preliminary brief account of the youthful forms of the apple, the chemical and histological differentiation of the buds and the factors which favor it are considered. There are then given the researches on the defoliation of the apple which have permitted the following deductions: the precocious total defoliation of a branch determines a heavy fall of fruit, more intensely colored but smaller than normal; the differentiation of the buds is much reduced. The removal of 50 % of the leaves or of 1/2 the leaf blade has given analogous results, as has the reduction of 33 % of the leaves. The total elimination of the leaf blade with the exception of the patiola has reduced the total of the flowers by about 50 %. The effects are, in part, felt in the other non-defoliated contiguous branches. Various other effects on the probable influence of the phytohormones have been observed and the researches have been expanded.

The author then discusses, in the light of the recent researches, the microsporogenesis, macrosporogenesis and development of the gametophyte ♀, with indications of the chromosomic equipment of the genus *Malus* and of the genus *Pyrus*.

Ricevuto il 28 aprile 1952.

ISTITUTO DI ECOLOGIA AGRARIA DELL'UNIVERSITÀ
(Direttore: Girolamo Azzi)
PERUGIA

Girolamo Azzi

ANALISI DIFFERENZIALE DEI RENDIMENTI: DETERMINAZIONE DELL'EFFETTO DEL SUOLO, DELLA TOPOGRAFIA, DELLA CONCIMAZIONE E DELLA LAVORAZIONE DEL TERRENO SUL RENDIMENTO IN GRANELLA DEL FRUMENTO *

Nelle prove geografiche con il mais, a suò tempo eseguite sotto gli auspici del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Direzione generale della Produzione agricola, risultò con evidenza che il metodo dell'analisi differenziale dei rendimenti può contribuire al perfezionamento della sperimentazione agraria, per ciò che rende possibile di misurare l'effetto di una qualsivoglia provvidenza culturale nelle più svariate condizioni di ambiente. Anzichè perdersi nella frammentarietà della casistica, si apre la via per trarre, dallo studio di un numero anche limitato di casi, le regole che permettono poi di utilizzare i risultati ottenuti per risolvere i relativi problemi in qualsivoglia altra località, senza bisogno di ripetere la prova sperimentale.

Nell'annata 1950-51 fu organizzato un esperimento nel territorio della provincia di Perugia allo scopo di determinare l'effetto del suolo, della topografia, della concimazione e della lavorazione sul rendimento in granella del frumento (varietà « Virgilio »).

Abbiamo dunque quattro variabili in gioco:

1) suolo buono (terra « forte ») e suolo scadente (terra « renosa »);
2) topografia piana (favorevole) e accidentata, in pendice (sfavorevole);
3) lavorazione profonda 30 cm e superficiale, 15 cm;
4) concimazione in ragione di 2 q.li di fosfato biammonico per ettaro (situazione positiva) e nessuna concimazione (situazione negativa).

* Ricerche eseguite con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

I campi furono impiantati tutti su prato disfatto, e cioè in condizioni egualmente favorevoli ed uniformi per ciò che riguarda la rotazione.

Nelle prove successive si dovrà naturalmente tenere pur conto delle due modalità (coltura precedente miglioratrice e coltura precedente depauperante) ed eventualmente anche del drenaggio (sufficiente e deficiente), arrivando così ad una completa rappresentazione di tutti i fattori stabili dell'ambiente, intendendosi con ciò quei fattori che praticamente non variano da un anno all'altro.

Ogni appezzamento della superficie di 16 m^2 (in quadrato) viene diviso in due strisce, una delle quali lavorata profondamente e l'altra superficialmente.

Ognuna di queste due strisce viene a sua volta divisa in due parcelle di 4 m^2 ciascuna: l'una concimata, l'altra no.

Ne risultano pertanto le quattro seguenti combinazioni:

1) lavorazione profonda - concimazione;
2) lavorazione profonda - nessuna concimazione;
3) lavorazione superficiale - concimazione;
4) lavorazione superficiale - nessuna concimazione.

Appezzamenti simili vengono sistemati:

a) in pianura con suolo buono;
b) in pianura con suolo cattivo;
c) in pendice con suolo buono;
d) in pendice con suolo cattivo.

Abbiamo dunque in tutto 16 combinazioni.

Prima di procedere all'esame critico dei risultati vogliamo rispondere ad una obiezione che potrebbe essere mossa nei riguardi della superficie delle parcelle, ridotta a 4 m^2 soltanto. Tale limitazione anzitutto è praticamente inevitabile, tenendo conto del grande lavoro che richiede la sgranatura a mano per misurare la quantità di granella raccolta nelle singole parcelle. Dobbiamo comunque ricordare che le prove geografiche internazionali da noi organizzate con numerose varietà di frumento, dal limite polare sino al limite equatoriale di espansione di questo cereale, diedero ottimi risultati e valori perfettamente comparabili, nonostante la superficie delle parcelle fosse ridotta a due soli metri quadri.

Non si deve infatti dimenticare che con le parcelle ridotte si ottiene senza alcun dubbio il vantaggio di una perfetta omogeneità degli appezzamenti tanto nei confronti della natura del suolo che nella esecuzione dei lavori. È vero che riportando i rendimenti ad ettaro, per renderli più vi-

sibili al lettore, gli eventuali errori saranno, se vogliamo, notevolmente ingranditi: comunque in eguale misura per tutti i fattori presi in esame.

D'altra parte, quando, come nel nostro caso, non ci si limita alla constatazione degli effetti misurati dal rendimento, ma si vuole individuare le cause del rendimento stesso, l'ettaro presenta difficoltà notevolissime nei riguardi dell'omogeneità del suolo e della perfetta uniformità nella esecuzione dei lavori.

Volendo eliminare queste cause di errore si è condotti a ridurre la superficie delle parcelle, e quanto più tale superficie diminuisce tanto più esatto risulta il referto con la progressiva parziale eliminazione delle cause di errore.

Siamo dunque pari!

Del resto i risultati ottenuti nelle prove eseguite in Perugia confermano come la procedura corrisponda perfettamente allo scopo. Basta esaminare le due seguenti tabelle nelle quali si riportano i rendimenti medi in condizioni corrispondenti a situazioni in progressivo peggioramento.

Si usano i seguenti simboli:

S = suolo buono; s = suolo cattivo; C = concimato; c = non concimato; L = lavorazione profonda; l = lavorazione superficiale; T = topografia piana; t = pendice.

Suoli buoni:	Rendimenti q.li	Differenza q.li
SCLT	34,12	—
SCLt	28,57	5,55
SClT	27,87	6,25
CcLT	27,26	6,86
SclT	22,00	12,12
SClt	21,71	12,41
ScLt	19,51	14,61
Sclt	14,56	19,56
Suoli cattivi:		
sCLT	12,82	—
sCLt	10,43	2,39
sClT	8,28	4,54
scLT	8,15	4,67
sclT	6,68	6,14
sClt	6,38	6,44
scLt	5,74	7,08
sclt	2,14	10,68

Nelle due tabelle i rendimenti vengono gradualmente diminuendo con il crescere dei valori negativi e rappresentano delle serie armoniche di valori i quali matematicamente controllati dimostrano che le regole osservate nell'impianto delle parcelle corrispondono in pieno alle esigenze della prova.

Prima di entrare nell'esame particolareggiato dei risultati si ritiene utile riportare nella tabella seguente le differenze medie dei valori binomiali (situazione favorevole e situazione sfavorevole) per le quattro variabili, in ordine di grandezza decrescente, così da fornire una idea comparativa sull'effetto delle variabili stesse:

suolo	q.li	16,87	ad ha
concimazione	»	5,48	» »
topografia	»	5,34	» »
lavorazione	»	4,08	» »

Evidente l'azione negativa dominante del suolo, quattro volte superiore a quella della lavorazione e tre volte all'incirca superiore a quella della concimazione e della topografia.

Seguendo la prassi attuale e quando si voglia misurare l'effetto di una data provvidenza culturale, di una nuova formula di concime, ad esempio, si organizzano due serie ripetute di parcelle: concimate e non concimate. La differenza tra i rendimenti medi delle due serie di parcelle si prende come misura dell'effetto del concime sperimentato. Ma che valore ha una simile determinazione? Essa vale soltanto in quei casi in cui si ripetano condizioni di suolo e meteorologiche identiche a quelle sotto le quali fu eseguita la prova. Secondo la legge di probabilità, una tale situazione si ripete solo raramente. È dunque evidente che i risultati della sperimentazione, così come si pratica oggi, ci rappresentano quasi sempre dei casi particolari, che hanno fine in sè stessi e non permettono di trarne regole di applicazione generale.

Non possiamo infatti limitarci a determinare una differenza fra parcelle concimate e non concimate, ma è necessario calcolare tante differenze quante sono le possibili combinazioni di tutti gli altri fattori (o per lo meno dei più importanti), naturali e agrotecnici, che influiscono sul rendimento.

Passiamo ora a considerare sotto questo punto di vista l'effetto delle quattro variabili prese in esame, e cioè la concimazione, la profondità della lavorazione, la topografia ed il suolo, basandoci sul referto di 320 parcelle.

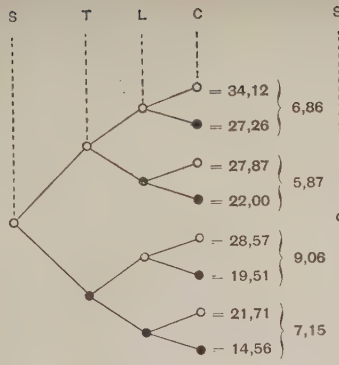


FIG. 1.

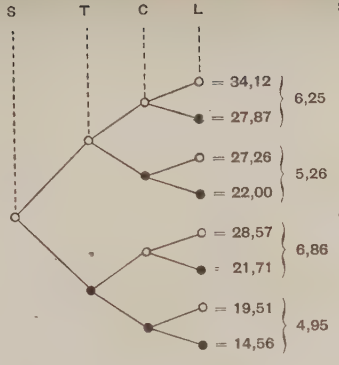


FIG. 2.

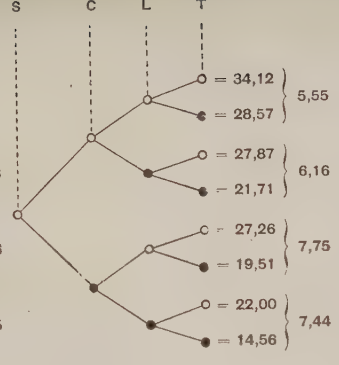


FIG. 3.

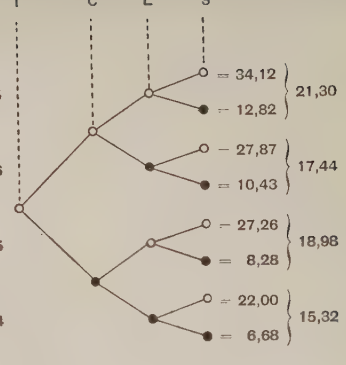
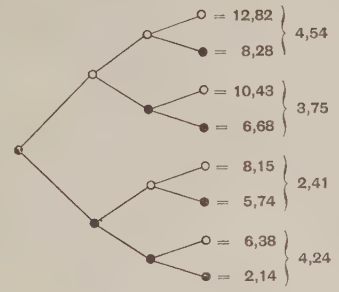
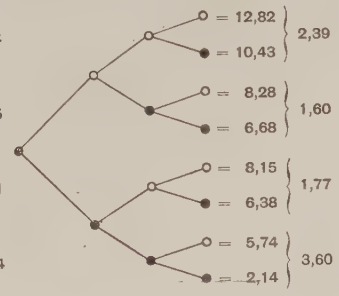
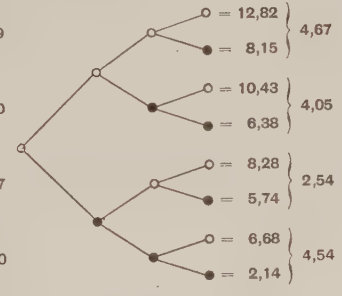
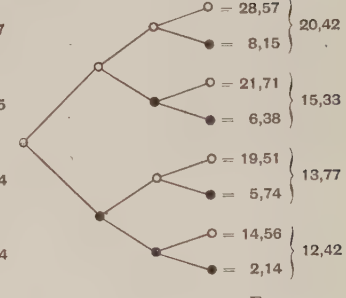


FIG. 4.









S = suolo; T = topografia; L = lavorazione; C = concimazione

Nella fig. 1 si portano sul fronte del quadro i valori binomiali della concimazione, indicando, per tutti i fattori indistintamente, la posizione positiva con un cerchietto vuoto e la negativa con un cerchietto nero.

Abbiamo dunque tante differenze tra parcelle concimate e non concimate quante sono appunto le possibili combinazioni dei tre altri fattori, il suolo, la topografia e la lavorazione: otto combinazioni in tutto cui corrispondono precisamente otto differenze fra parcelle concimate e parcelle non concimate.

Quando sieno in gioco soltanto questi quattro fattori, l'esperimento condotto secondo le norme qui indicate porta alla soluzione integrale del problema. Il quadro infatti ci rappresenta la r e g o l a che ci permette di utilizzare e applicare i risultati ottenuti in ogni singolo caso ed in qualsiasi circostanza di tempo e luogo, senza bisogno di ripetere la prova.

Passiamo ora a considerare l'effetto della lavorazione portando sul fronte del quadro i valori di rendimento corrispondenti al binomio lavorazione profonda-lavorazione superficiale. Anche qui naturalmente abbiamo otto differenze fra parcelle lavorate profondamente e parcelle lavorate superficialmente, quante sono appunto le combinazioni delle altre tre variabili incidenti sul rendimento (fig. 2).

Inutile appesantire il testo con dei commenti: le cifre parlano da sè e sono le cifre che hanno importanza.

Ed ecco ora il quadro relativo alla topografia (fig. 3). Il fattore topografia risulta nei suoi effetti evidentemente molto più complesso di quanto non lo siano la concimazione e la lavorazione. Con riferimento alla topografia infatti non entrano in gioco soltanto l'espressione geometrica di piano e di pendice sibbene anche (direttamente o indirettamente) tutti gli inconvenienti che derivano dall'ambiente del colle-monte e che si possono riassumere nella espressione « disagio topografico ».

Da ultimo si riportano i dati relativi al suolo, sempre naturalmente in funzione delle altre tre variabili in gioco (fig. 4).

L'azione negativa dominante del suolo, rispetto alle provvidenze culturali, dà una misura dello sforzo necessario e dell'impiego di capitale per migliorare, agli effetti della produzione agricola, un ambiente agrogeologico sfavorevole.

I risultati di questa prova ci hanno permesso di lumeggiare la regola dei rapporti fra le quattro variabili prese in esame, in relazione al rendimento del frumento. Dobbiamo tuttavia far presente come i valori rilevati si riferiscano alle condizioni meteorologiche dell'annata presa in

esame, caratterizzata nel suo complesso da eccesso di piogge, specialmente nei mesi di gennaio-febbraio e marzo (quasi il doppio delle precipitazioni medie), come si vede nella tabella sottostante che riproduce i valori dell'annata agraria 1950-51 confrontati con il venticinquennio 1901-1925.

Oltre alla elevata piovosità invernale si nota pure un regime di basse temperature nel periodo primaverile, dovendosi specialmente rilevare la temperatura assai bassa del mese di maggio (11,74° C inferiore di ben 4,4° C alla media generale).

	Temperatura media °C		Pioggia in mm.	
	1901–1925	1950–51	1901–1925	1950–51
Novembre	8,2	8,1	114,5	75,8
Dicembre	5,7	1,8	84,2	79,5
Gennaio	4,2	5,2	58,8	125,0
Febbraio	4,8	6,1	69,1	129,7
Marzo	7,9	6,1	83,4	108,7
Aprile	11,0	10,5	82,0	64,7
Maggio	16,1	11,7	81,1	75,9
Giugno	19,7	21,1	82,4	29,1

La peculiare situazione meteorologica spiega, con ogni verosimiglianza, la prevalenza del fattore concimazione sul fattore lavorazione profonda. L'annata eccessivamente piovosa ha certo attenuato l'effetto della lavorazione eliminando una delle azioni positive della profondità di lavorazione, che è appunto quella di eludere, in parte, l'azione negativa della siccità.

I dati forniti dagli Ispettorati agrari nelle provincie nelle quali ebbe a lamentarsi senz'altro la siccità primaverile rivelano infatti un effetto della lavorazione profonda superiore a quello della concimazione. Così, ad esempio, nel territorio di Gorizia, dove si lamentò siccità continuata, dal principio d'aprile sino quasi al momento del raccolto, abbiamo (1949-50):

Effetto della concimazione	Differenze	Effetto della lavorazione	Differenze
LC – Lc	8,90	CL – Cl	9,70
lC – lc	1,54	cL – cl	2,55

I risultati ottenuti, decisamente positivi, e l'effetto evidente dei complessi meteorologici che possono a parità di altre condizioni far variare notevolmente i prodotti, giustificano l'opportunità di:

a) ripetere la prova prendendo in esame anche la coltura precedente e il drenaggio;

b) estendere le ricerche in tutto il territorio nazionale allo scopo di individuare l'effetto delle più svariate combinazioni dei fattori meteorologici: eccesso di pioggia (costipazione del suolo e allettamento); siccità (specialmente nel mese che precede la spigatura); umidità e temperatura elevata (con conseguenti attacchi di ruggine, ecc.) e stretta di caldo.

Si inizierà in tal modo quell'accurata analisi delle combinazioni fattoriali che potrà condurre alla scoperta delle leggi che regolano i rapporti tra il complesso ambientale, lo sviluppo e il rendimento delle piante agrarie.

RIASSUNTO

Vengono esposti i risultati di una serie di ricerche condotte in provincia di Perugia, nell'anno 1950-51, per determinare, a parità di tutte le altre condizioni, l'effetto sul rendimento del frumento dei quattro fattori suolo, topografia, lavorazione e concimazione, fatti variare entro limiti estremi.

L'azione di ognuno di questi fattori fu definita poggiando sul metodo dell'analisi differenziale dei rendimenti, cioè in funzione degli altri tre in tutte le possibili combinazioni, in modo da bloccare la serie completa delle reazioni bio-ambientali e rendere possibile di utilizzare ovunque e comunque i risultati ottenuti senza bisogno di ripetere la prova.

Si prospetta pertanto l'opportunità di estendere le ricerche su tutto il territorio nazionale allo scopo di controllare e misurare pure le componenti meteorologiche, completando così il quadro delle situazioni bio-ambientali e fornendo una nuova base concreta per il coordinamento della sperimentazione agraria.

SUMMARY

DIFFERENTIAL ANALYSIS OF THE YIELDS: DETERMINATION OF THE EFFECT OF SOIL, TOPOGRAPHY, FERTILIZATION AND TILLAGE ON THE YIELD OF WHEAT

by Girolamo Azzi

The results are given of a series of researches conducted in the province of Perugia in the year 1950-51 to determine, all other conditions being equal, the effect on the yield of wheat of the four factors: soil, topography, fertilizing and tillage, factors varying within extreme limits.

The action of each of these factors was defined, using as a basis the method of differential analysis of the yields, that is, as a function of the other three in all the possible combinations, in a manner to block out the complete series of the biological-environmental reactions and render it possible to utilize everywhere and in every way the results obtained without need of repeating the test.

The opportunity is envisaged of extending the researches over all Italy with the aim of controlling and measuring the meteorological components, thus completing the picture of the bio-environmental situations and furnishing a new concrete basis for the coordination of agrarian experimentation.

Ricevuto il 29 aprile 1952

OSSERVATORIO PER LE MALATTIE DELLE PIANTE
(Direttore: Antonio Melis)
FIRENZE

Vincenzo Grasso

ALTERAZIONI DI NATURA INCERTA IN FOGLIE DI *PRUNUS* SPP. *

Nell'estate del 1947 notavo in un'azienda nei pressi di Firenze un esemplare di susino « Niche-Niche » (*Prunus* sp.) che presentava un rametto, di più di un anno d'età, con la quasi totalità delle foglie molto diverse dalle rimanenti. Difatti mentre quest'ultime avevano caratteristiche che le avvicinavano a quelle del gen. *Prunus*, e cioè colore verde cupo, reniformi, ovate e leggermente dentate (fig. 1), le prime erano molto allungate, irregolarmente incise, con numerose appendici laterali cresti-

Fig. 1. – *a*: rametto di susino « Niche-Niche » con foglie normali; *b*: foglie normali isolate

* Ricerche eseguite presso l'Istituto di Patologia forestale ed agraria dell'Università di Firenze, diretto dal prof. A. Biraghi.

formi, distorte, con le nervature spesso confluenti, non uniformemente verdi e presentavano qua e là delle zone clorotiche gialline per cui nel complesso apparivano molto anormali (fig. 2).

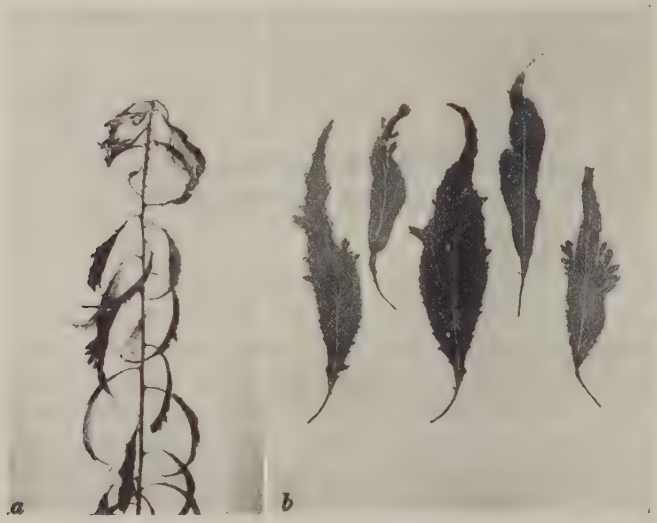


Fig. 2. – *a*: rametto di susino « Niche–Niche » con foglie anormali; *b*: foglie anormali isolate

Nello stesso anno non potei continuare le osservazioni poichè, per la stagione ormai avanzata, le foglie della suddetta pianta cominciavano ad ingiallire e a cadere. Tuttavia in questa caduta non notavo nulla di diverso tra le foglie dei rami normali e quelle dei rami anormali dato che esse cadevano quasi contemporaneamente.

Nuove osservazioni furono fatte nel 1948 quando poco prima della vegetazione notai come le gemme del rametto con le foglie anormali fossero molto più piccole di quelle dei rami normali mentre la loro schiusura era quasi contemporanea. Da principio lo sviluppo delle foglie era graduale e simultaneo, non riscontrandosi nessuna differenza nella forma e nella grandezza ; poi, dopo alcune settimane, mentre le foglie dei rametti normali continuavano ad accrescersi, quelle del ramo anormale si sviluppavano molto lentamente dimostrando gradualmente le ricordate alterazioni morfologiche e cromatiche. Allorchè sia le foglie anormali che quelle normali erano completamente sviluppate notavo come la pianta presentasse altri due rametti simili a quello riscontrato l'anno innanzi con le foglie così alterate e disposti in punti diversi della chioma. Complessivamente, quindi,

nel 1948 i rametti anormali erano tre, dei quali uno di quelli nuovamente comparsi aveva tutte le foglie uguali a quelle della fig. 2 e l'altro ne aveva anche delle normali disposte insieme con quelle anormali, pertanto senza alcuna regolare successione. Mentre i rami normali presentavano anche una discreta fioritura e i pochi frutticini allegati cadevano alcune settimane dopo la loro formazione, quelli anormali non fiorivano quasi mai.

Poichè avevo notato che l'alterazione era alquanto progredita dall'anno precedente pensai di tentare, con l'innesto, l'eventuale riproduzione sui rami sani della stessa pianta e su quelli di un altro susino (var. « Claudia »). Quest'operazione fu particolarmente laboriosa, perchè, avendo preferito l'innesto a gemma, le gemme erano talmente piccole che non solo si distaccavano con difficoltà dal rametto originario, ma mal si adattavano sul nuovo soggetto.

Nonostante le non favorevoli previsioni, nella successiva primavera del 1949 molte gemme innestate ripresero a vegetare riproducendo sia sulla stessa pianta che sull'altra dei rametti con foglie anormali. Queste erano o uniformemente piccole e seghettate o alternate con quelle normali, limitatamente all'apice e dimostravano in complesso una somiglianza perfetta con quelle della pianta originaria. Sia sul « Niche-Niche » che sulla « Claudia » l'alterazione era limitata solo ai rametti provenienti dalle gemme innestate, mentre non si era propagata ai rametti vicini (fig. 3).

Le osservazioni continuarono nel 1950 quando, su indicazione e per consiglio del prof. Biraghi, che ringrazio molto sentitamente, le estesi al mirabolano a foglie rosse (*Prunus cerasifera* Ehrhart var. *Pissardii* Bailey) del quale, nell'ambiente da me visitato, alcuni individui sofferenti ed invecchiati presentavano anomalie fogliari molto simili a quelle del « Niche-Niche », ma spesso interessanti quasi tutta

Fig. 3. – Porzione di chioma di susino var. « Claudia » con rami anormali provenienti da innesto con « Niche-Niche ».

la chioma. Trattandosi di un fenomeno abbastanza analogo pensai di eseguire anche per questo soggetto degli innesti: *a*) di materiale anormale su rami sani della stessa pianta; *b*) di materiale anormale su quello sano di altre piante della medesima varietà; *c*) di materiale sano sui rami con le foglie alterate.

Delle suddette prove nel 1951 vidi solo i risultati di *a* e *c*, essendo la pianta *b* potata dei rami che mi interessavano e notai come l'alterazione fogliare proveniente dalle gemme innestate si fosse riprodotta sui rami senza estendersi ai getti vicini. Nello stesso anno purtroppo il susino della var. « Claudia » sul quale nel 1948, come ho detto, avevo fatto gli innesti con materiale anormale di « Niche-Niche » e che avevo seguito nel 1949 e nel 1950, veniva abbattuto a mia insaputa togliendomi così la possibilità di ulteriori osservazioni. Ad estate inoltrata notavo che i rametti con le foglie anormali del « Niche-Niche » che, in numero di tre nel 1948, erano allora aumentati a cinque, sempre irregolarmente disposti nella chioma. D'altronde l'anomalia fogliare dei rametti innestati non era passata da quelli anormali su quelli normali (i primi innestati sui secondi e viceversa); era invece rimasta localizzata ai getti delle gemme innestate. Anche durante il corrente anno 1952, sebbene le osservazioni siano state fatte al principio della ripresa vegetativa, tuttavia tanto sul « Niche-Niche » che sul mirabolano non ho notato nessuna diffusione delle anomalie a zone lontane dal punto d'innesto.

Prima di emettere delle ipotesi sulla natura e sulla causa di queste alterazioni, che da noi non mi risulta siano state segnalate, ritengo opportuno esaminare gli organi delle piante in questione (rametti e foglie) dal punto di vista anatomo-istologico.

Sul « Niche-Niche » i rametti anormali hanno la corteccia rossastra mentre quelli normali la presentano verdognolo-brunastra; la disposizione e la distanza delle gemme sugli uni e sugli altri rametti sono pressochè identiche. Il legno nei suoi costituenti essenziali (fibre, vasi, raggi midollari) è del tutto simile a quello dei rametti normali; il cambio e il floema non presentano alcuna anomalia. Solo gli strati sugherosi del periderma sono molto più numerosi che non nei rametti normali. Anche nell'anatomia dei rametti del mirabolano non si riscontra alcuna differenza tra quelli sani e quelli con le foglie anormali.

Gli unici organi che, oltre alle già accennate anomalie morfologiche accompagnate da qualche variazione di colore, presentino anche delle modificazioni anatomiche sono le foglie. Queste mentre nel « Niche-Niche » e nel mirabolano sani sono spesse 140-145 μ quasi uniformemente per tutta la lamina, nel materiale alterato hanno uno spessore piuttosto vario. Così in quello del primo susino esso raggiunge circa 165-170 μ solo nella

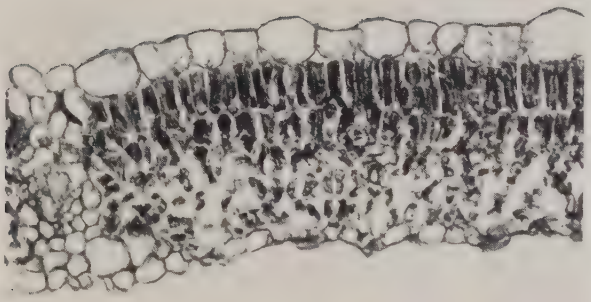


FIG. 4. – Sezione trasversale di una foglia normale di susino «Niche–Niche» (fissatore liquido di Juel, colorante ematossilina Heidenhain; × 180).

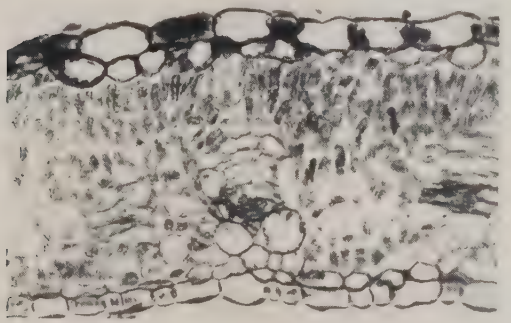


FIG. 5. – Sezione trasversale di una foglia anormale di «Niche–Niche»: si noti lo strato ipodermico al disotto dell'epidermide (fissatore e colorante come nella fig. 4; × 180).

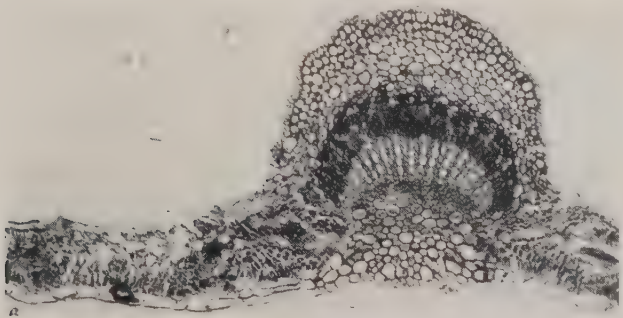


FIG. 6. – Sezione trasversale di una foglia anormale di «Niche Niche» in corrispondenza della nervatura mediana (fissatore liquido di Hoggan, colorazione con il metodo Giemsa; × 75).

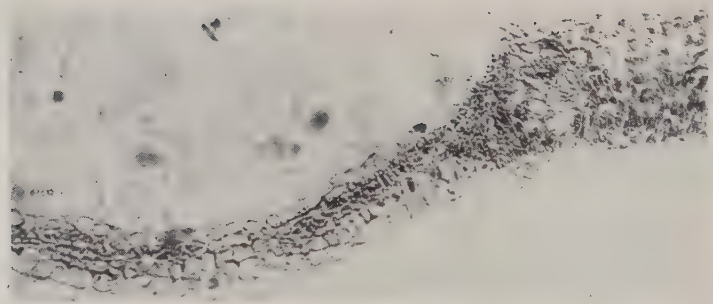


FIG. 7. – Sezione trasversale di una foglia anormale di « Niche-Niche » in corrispondenza di un margine: è visibile l'assottigliamento di esso (fissatore e colorazione come nella fig. 6; × 140).

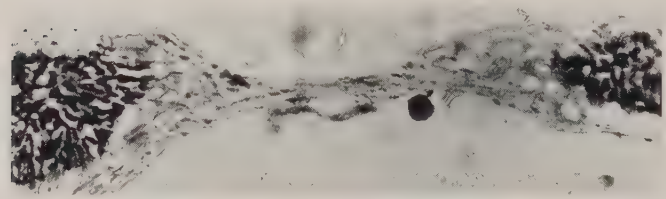


FIG. 8. – Sezione trasversale di terminazioni crestiformi di una foglia anormale di « Niche–Niche » in corrispondenza della loro giunzione (fissatore e colorazione come nella fig. 6; × 140).

FIG. 9. – Sezione trasversale di una foglia normale di *Prunus cerasifera* var. *Pissardii* (fissatore liquido di Juel e colorante ematossilina Heidenhain; × 110).

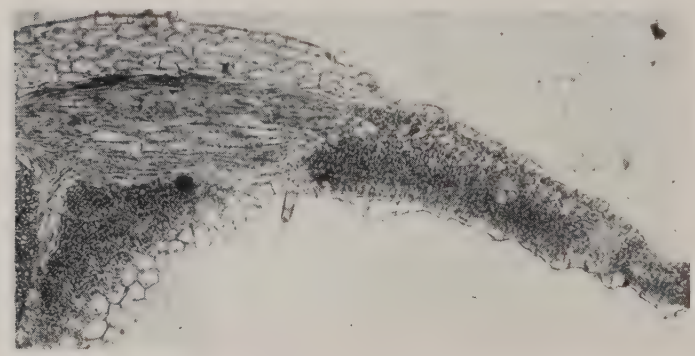


FIG. 10. – Sezione trasversale di una foglia anormale di *P. cerasifera* var. *Pissardii* in corrispondenza di una nervatura (fissatore e colorante come nella fig. 9; × 110).

porzione centrale della lamina, mentre al margine e soprattutto nelle zone tra le terminazioni crestiformi è di 60-70 μ. Nel materiale del mirabolano invece, pur notandosi un sensibile assottigliamento, per cui le lamine in sezioni trasversali sono quasi nastriformi, si raggiunge uno spessore non inferiore ai 65-75 μ. Mentre nelle foglie normali del « Niche-Niche » si distingue un solo strato epidermico nelle due pagine (tav. I, fig. 4), in quello anormale al disotto di esso si nota un altro strato ipodermico, continuo nella pagina superiore ed interrotto in quella inferiore (tav. I, fig. 5). Solo il mesofillo presenta qualche volta, nel palizzata, un aumento nel numero delle cellule, mentre nella maggior parte dei casi sia in questi tessuti che nello spugnoso si ha uno spessore normale. Nei punti più sottili, corrispondenti soprattutto ai margini fogliari, il mesofilo si assottiglia molto come in un prolungamento ed è costituito da una o due file di cellule delimitate dall'epidermide delle due pagine (tav. II, fig. 7). Le terminazioni laterali crestiformi hanno una costituzione analoga a quella delle foglie; però quando sono più di una, sono congiunte tra di loro o con la foglia, con le sole epidermidi delimitanti uno o due file di cellule rotondeggianti e prive di cloroplasti (tav. II, fig. 8).

I tessuti fogliari del mirabolano rispetto a quelli sani nei quali si nota una perfetta simmetria ed andamento di essi (tav. II, fig. 9), mostrano una disposizione piuttosto disordinata. Gli strati del palizzata sono talmente addossati gli uni agli altri che non se ne può contare il numero, certamente superiore a due, mentre il tessuto spugnoso pure abbastanza fitto, mostra pochissimi spazi intercellulari. In prossimità delle nervature e soprattutto di quella centrale la disposizione dei tessuti è ancora più irregolare per cui non si distingue la loro normale successione: spesso i vasi e porzioni di mesofillo vengono tagliati longitudinalmente (tav. II, fig. 10). Pertanto anche se questa eccessiva irregolarità dipenda dai diversi piani nei quali è stato sezionato il materiale rappresenta di per sè una anormalità poichè ciò non si riscontra in quello normale che ha subìto lo stesso trattamento.

Il contenuto delle cellule sia di questo materiale che di quello proveniente dal « Niche-Niche » non presenta particolari caratteristiche poichè, pure avendo adoperato qualche colorazione specifica per le alterazioni citologiche prodotte da virus, non vi ho riscontrato inclusi che potessero essere interpretati come corpi X o corpi intracellulari.

Dall'esame del materiale non essendo emerso alcun elemento sicuro per invocare una delle cause infettive o organiche più comuni, si possono avanzare delle ipotesi più o meno probatorie per spiegare diversamente soprattutto le alterazioni del « Niche-Niche », che sono state da parte mia oggetto di più lunghe osservazioni.

A) Le foglie, pur essendo più piccole di quelle sane e con qualche leggera decolorazione, non denotano sicuramente l'alterazione descritta all'estero su alcuni fruttiferi come « little-leaf » o rosetta (26). Difatti mentre questa, che ha anche altre caratteristiche morfologiche non notate nei miei soggetti, è sicuramente dovuta ad un virus, la mia invece sia per la mancanza di sintomi macroscopici e microscopici e sia soprattutto per la non trasmissibilità dopo tre anni dagli innesti, non credo possa essere attribuita a questa causa infettiva.

Le virosi segnalate all'estero sul susino sono abbastanza numerose: appartengono quasi tutte al tipo mosaico e sono state riscontrate in Germania (24), Australia (5), Olanda (21), Cecoslovacchia (4), Bulgaria (2, 7) anche sul *P. cerasifera* var. *Pissardii*, negli Stati Uniti d'America (6, 13, 14, 23, 25, 26), nel Sud-Africa (12). In Italia non mi risulta sia stata fatta alcuna analoga segnalazione nè la mia, come ho detto, ha questo scopo.

B) Molti dei fatti noti sotto il nome di « casi teratologici o mostruosità », abbastanza numerosi in natura e che una volta erano attribuiti a cause ignote oggi sono spiegabili nella loro genesi. Mi piace a questo riguardo ricordare alcuni righi di un lavoro del Cuboni (9) — che Béguinot (3) molto giustamente definisce « un piccolo capolavoro del genere che mantiene tuttora il suo valore » — nei quali tra l'altro è detto: « Il Penzig che, nel suo prezioso repertorio di teratologia vegetale, si era proposto di non tener conto dei casi teratologici prodotti da parassiti animali, per essere fedele al suo programma dovrebbe, ora, stralciare dal suo libro due terzi almeno dei casi descritti » (16, 17).

In generale sono molto numerose, nella letteratura moderna, le segnalazioni che attribuiscono all'azione d'insetti fenomeni più o meno anormali che una volta erano ritenuti causati da agenti sconosciuti *.

Da parte mia è stato impossibile accertare se le gemme originanti i rametti con le foglie anormali fossero state disturbate da insetti, poichè l'alterazione era visibile solo quando essi erano completamente sviluppati e degli organi delle gemme originarie non rimaneva traccia. Ed anche quando controllavo le foglie durante il loro sviluppo non mi riusciva notare su di esse la presenza d'insetti, che d'altronde sarebbe strano attaccassero alcuni rametti sì ed altri no per cui, in conclusione, non posso affermare che le alterazioni siano provocate da questi agenti animali.

C) Non avendo nuovi elementi per accennare ad altre ipotesi penso che le anomalie fogliari da me osservate siano da considerare come muta-

---

* A questo riguardo vedasi anche un recente lavoro di Di Martino (11) che in un Eriofide ha rinvenuto la causa delle « meraviglie » delle foglie e dei frutti in alcuni agrumeti siciliani.

zioni gemmarie che, come è noto, sono abbastanza frequenti sulle piante e vi provocano alterazioni molto varie ed originali (18, 19, 20, 27). Ritengo che nel mio caso si tratti quindi di uno di questi fenomeni provocato o da fattori ambientali o da « tecnica colturale » (8) * con tendenza ad assumere, specie nelle foglie, l'aspetto e la forma di qualche genere vivino (18).

Poichè gli organi che si formano sono meno perfetti di quelli dai quali provengono e la loro struttura si allontana da quella normale, la classifico come una mutazione somatica regressiva. E d'altronde, aumentando annualmente i rami del « Niche-Niche » con le foglie anormali, si deve ritenere che la causa disturbatrice continui.

Per l'alterazione delle foglie del mirabolano, la quale, come ho detto, è estesa a tutta la chioma dell'albero, credo si tratti dello stesso fenomeno.

Poichè, allo stato attuale, queste anomalie fogliari non hanno nessuna importanza economica nè alcun pregio ornamentale, non è conveniente la loro propagazione: d'altra parte, non essendo nota con sicurezza la natura della loro causa, quest'operazione potrebbe riuscire pericolosa.

RIASSUNTO

L'A. descrive alcune anomalie fogliari osservate sul « Niche-Niche » (*Prunus* sp.) e sul mirabolano (*P. cerasifera* var. *Pissardii*), le quali, non essendo di natura infettiva, sono ritenute delle mutazioni gemmarie.

SUMMARY

MALFORMATIONS OF UNCERTAIN ETIOLOGY IN LEAVES OF *PRUNUS* SPP.

by Vincenzo Grasso

The author describes some alterations on leaves of 'Niche-Niche' (*Prunus* sp.) and myrabolan (*P. cerasifera* var. *pissardii*).

As the causes of these alterations are notto be considered among the infective ones the author suggests that they are to be regarded as bud mutation.

---

* Incidentalmente ricorderò come anomalie fogliari molto spinte siano state da me notate su piante di ciliegio assoggettate ad una energica potatura e su polloni di faggio attaccati da *Nectria galligena* Bres.

BIBLIOGRAFIA

(1) Angeli, G. Xenie, carpoxenie o mutazioni somatiche in frutticoltura. *Annali di Tecnica Agraria*, 1939, XII, fasc. 1, 9-34.

(2) Atanasoff, D. Mosaic of stone fruits. *Phytopath. Zeitschr.*, 1935, 8 (3), 259-283.

(3) Béguinot, A. Botanica. Milano, Bompiani, 1938, 421.

(4) Blattný, C. Virové chorobi. *Ochrana Rostlin*, 1931, 11 (3-4) 138: (da Atanasoff, o. c.).

(5) Carne, W. M. Crinkle of Japanese plums. *Journ. Dept. Agr. W. Australia*, 1926, 2 series, 3 (2): 175.

(6) Cation, D. The line pattern virosis of the genus *Prunus*. *Phytopath.*, 1941, 31, 1004-1010.

(7) Christoff, A. Virus diseases of the genus *Prunus* in Bulgaria. *Phytopath. Zeitschr.*, 1938, 11, 360-422.

(8) Cosmo, I. The casi di probabile mutazione gemmaria osservati su piante di pesco. *Rivista di Fruttic.*, 1940, vol. 4, n. 3, 12 pp.

(9) Cuboni, G. La teratologia vegetale e i problemi della biologia moderna. *Ann. R. Staz. di Pat. Veg. di Roma*, 1901, I, 165-217.

(10) Dikson, A. Notice of an abnormal leaf in *Prunus laurocerasus*. *Journ. of Bot.*, 1867, 5, 322-323.

(11) Di Martino, E. Anomalie di sviluppo su piante di *Citrus* determinate da un eriofide. *Ann. della Sper. Agr.*, 1952, n. s., vol. VI, n. 1, 241-247.

(12) Dippenaar, B. J. Fruit spots of the Kelsey and other plum varieties. *Farming in South Africa*, 1932, 6 (72): 525-526.

(13) Hildebrand, E. M. Prune dwarf. *Phytopath.*, 1942, 32, 741-751.

(14) Hutchins, L. M., and Ruf, J. L. Natural spread of phony disease to apricot and plum. *Phytopath.*, 1949, 39, 661-667.

(15) Khristov, A. Plum pox disease. *Bull. Chambr. Cult. Nat. Sofia*, Sér. Biol., 1947, 2, 261-296 (da *Rewiev of Appl. Myc.*, 1948, Vol. 27, p. 27).

(16) Penzig, O. Pflanzenteratologie. Genova, 1890-1894.

(17) Penzig, O. Pflanzenteratologie. Berlin 1921.

(18) Pirovano, A. Possibilità e limiti del trasformismo. Milano, Hoepli, 1951, 143 pp.

(19) Pirovano, A. Valore filetico di mutazioni provocate e di ibridazioni coartate. *Nuovo Giorn. Bot. It.*, 1951, n. s., vol. LVIII, n. 2, 414-416.

(20) Pirovano, A. L'elettrogenetica e l'evoluzione mutazionistica. *Ric. Scient.*, 1952, 22, n. 3, 377-392.

(21) Ritsema, J. Weinig bekende ziekten in kers, pruim en perzik. *Tidschr. Plantenz.*, 1930, 36 (11): 261-266.

(22) Shamel, A. D., and Pomeroy, C. S. Bud variation in apples. *The Journ. of Heredity*, 1943, Nos. 4-5.

(23) Smith, M. K. Recent advances in the study of plant viruses. London, J. and A. Churchill, 1933; Second edition, 1951.

(24) Sorauer, P. Bittere Pflaumen. *Zeitschrift für Pflanzenkr.*, 1911, 21: 145-146.

(25) Thomas, H. E., and Rawlins, T. E. Some mosaic diseases of *Prunus* species. *Hilgardia*, 1939, Vol. 12, No. 10, 624-647.

(26) Thomas, H. E., and Hildebrand, E. M. A virus disease of prune. *Phytopath.*, 1936, 26, 1145-1148.

(27) Zanotti, L. Mutazioni gemmarie. *L'Italia Agricola*, 1934, n. 6, 471-476.

Ricevuto il 30 aprile 1952.

STAZIONE ENOLOGICA SPERIMENTALE
(Direttore: Ettore Garino-Canina)
ASTI

Emidio Sudario

LE SOSTANZE COLORANTI NELLE UVE DEGLI IBRIDI PRODUTTORI DIRETTI

Per uno studio più completo degli ibridi produttori è parso opportuno estendere le ricerche a quelle caratteristiche che maggiormente differenziano questi vitigni dalle uve della vite europea.

La composizione dei mosti degli ibridi produttori, secondo quanto afferma la letteratura enochimica, si diversifica da quella delle viti europee tra l'altro per la presenza di piccole quantità di saccarosio tra gli idrati di carbonio, nonchè delle sostanze pectiche, gomme e sostanze azotate contenute in quantità notevolmente superiore alla media; e per la presenza, infine, del manganese tra le sostanze minerali.

Oltre poi ai particolari sapori ed aromi che caratterizzano molti di questi ibridi (gusto di erbaceo, di fichi, « foxé », « framboisé », « mousqué ») una particolarità di questi vitigni è data dalla natura delle sostanze polifenoliche (tannini e sostanze coloranti) contenute nel frutto degli ibridi.

Infatti i vini rossi ottenuti da questi vitigni hanno una tonalità, nella maggioranza dei casi, che tende al violetto. Ciò è dovuto sia all'elevato valore del pH e dell'alcalinità delle ceneri che determinano una forte retrogradazione della concentrazione idrogenionica, sia alla natura stessa delle sostanze coloranti contenute nelle bucce.

Tra i pigmenti rossi, violacei ed azzurri dei fiori, delle frutta, delle foglie, designati dal Willstätter con il nome di antociani, si trova il gruppo dei derivati della delfinidina che interessano particolarmente le sostanze coloranti delle uve.

L'antociano contenuto nelle uve nere delle viti europee è l'enina, che è un monoglucoside dell'enidina, che a sua volta è l'etere dimetilico della delfinidina, cioè la siringidina.

Nelle uve dei vitigni americani è contenuto un altro antociano, l'ampelopsina (nei frutti dell'*Ampelopsis quinquefolia*) che per idrolisi dà l'ampelopsidina che è l'etere monometilico della delfinidina.

In altre uve americane (« Riparia ») si trova un altro antociano scindibile per idrolisi in una antocianidina isomera dell'ampelopsidina, e cioè anch'essa un etere monometilico della delfinidina, ma che si differenzia dalla prima per la diversa disposizione del metile. Quest'antocianidina è nota con il nome di mirtillidina e, secondo il Willstätter, l'antocianidina della *Vitis Riparia* potrebbe essere identica alla mirtillidina.

In base a quanto ho esposto sommariamente, un carattere distintivo tra le sostanze coloranti delle viti europee e quelle americane sarebbe il diverso contenuto in gruppi metossilici. È però da tener presente che i risultati ottenuti dal Willstätter nelle determinazioni degli ossimetili non concordano con le quantità calcolate dato che l'enidina è un etere dimetilico e che l'ampelopsidina è un etere monometilico della delfinidina. Il Willstätter spiega quest'anomalia ammettendo che sia nelle viti europee che in quelle americane esistono miscele di eteri monometilici e dimetilici della delfinidina. Però, mentre nelle prime prevalgono i gruppi dimetilici, nelle seconde prevalgono i monometilici.

Il tono del colore dei vini rossi oltre che essere in funzione diretta del pH, dipenderebbe anche dalla unione di diverse antocianidine mono- e bimetossilate od anche prive dei gruppi metossilici.

Il color rosso violaceo sarebbe dovuto alla presenza di antociani come la delfinidina privi di gruppi metossilici, mentre il rosso vinoso sarebbe dovuto alla siringidina, composto contenente due gruppi metossilici.

Un'altra particolarità che presentano le sostanze coloranti contenute nelle uve degli ibridi è quella della facile ossidabilità per azione della ossidasi fisiologica. Questo fenomeno è dovuto ad una isomeria di posizione degli ossidrili fenolici. I fenoli aventi gli ossidrili in posizione orto e para sono più facilmente ossidabili in funzione chinonica di quelli aventi gli ossidrili in posizione meta.

Osservando le formule di costituzione delle antocianidine delle viti americane e di quelle delle viti europee indicate da Willstätter, Anderson, Karrer e Widner, si nota che gli ossidrili fenolici sono in posizione vicinale solamente nelle sostanze coloranti delle viti americane, ed infatti questi coloranti sono più facilmente alterabili.

Le materie coloranti degli ibridi, che sono sangui misti, per la loro alterabilità nella « casse » ossidasica fisiologica, si comportano in modo abbastanza analogo a quelle delle viti americane di sangue puro e quindi la loro struttura chimica non deve differenziarsi molto da quella di queste ultime.

La costituzione chimica delle sostanze coloranti delle viti europee e degli ibridi dovrebbe differenziarsi quindi per la presenza o meno e la posizione dei gruppi metossilici. Queste antocianidine di diversi vitigni possono essere individuate oltre che per le diverse reazioni cromatiche con il cloruro ferrico, anche con il numero di metossile.

Ed è pertanto scopo di questa Nota la determinazione del numero di metossile su alcune varietà di ibridi produttori diretti e di viti europee.

Parte sperimentale

La determinazione del numero di metossile è stata eseguita su n. 8 varietà di ibridi di « Seibel », quattro di « Couderc », due portainnesti, un « Teinturier » e tre vitigni europei, e precisamente:

« Seibel » 1, 156, 1000, 2512, 5209, 5656, 7053, 7512;
« Couderc » 6, 10, 4401, 198/21;
« Teinturier »;
Portainnesti « Riparia » × « Rupestris 101/14 », « Rupestris du Lot »;
Vitigni europei « Barbera », « Dolcetto », « Freisa ».

Per la determinazione del numero di metossile ho utilizzato il cloruro di antocianina separando prima la sostanza colorante sotto forma di picrato seguendo il metodo adottato da Parisi e Bruni.

Gli acini separati dai graspi sono stati torchiati e poi spappolati con poca acqua in modo da separare la maggior parte della polpa dell'acino e tutti i vinaccioli. Il residuo delle bucce viene nuovamente torchiato per separare la maggior parte dell'acqua e poi asciugato sommariamente con carta da filtro. Un kg di bucce così preparato viene posto a digerire con due litri circa di acqua acidulata con acido cloridrico al 0,5 %. Dopo 24 ore si spremono le bucce ed il liquido viene filtrato attraverso carta. La soluzione così ottenuta si presenta limpida e di color rosso vivo.

Per preparare il picrato di antocianina si scalda a b. m. il liquido acido ottenuto dalla macerazione delle bucce e ad esso si aggiunge una soluzione satura di acido picrico; il liquido si intorbida e diventa di color rosso scuro. Lasciando il tutto a riposo per 24 ore il precipitato si deposita e può essere separato per filtrazione su crogiolo a setto poroso di vetro. Questo precipitato di picrato è solubile in acqua calda e poco nella fredda per cui si può ricristallizzare dall'acqua bollente per separare l'eccesso di acido picrico.

Il picrato di antocianina così ottenuto è costituito da cristalli aghiformi di color rosso scuro che vengono sciolti in alcool metilico (1 gr di picrato in 20 cc di alcool metilico) e quindi si aggiungono 5 cc di alcool metilico contenenti il 20 % di acido cloridrico. La soluzione limpida (eventualmente si filtra) si diluisce con 8 volumi di etere etilico. Si ottiene un precipitato fioccoso, di colore bruno, costituito dal cloruro di antocianina che viene separato per filtrazione e lavato con etere fino a che il filtrato non contiene più acido picrico.

Il cloruro di antocianina così ottenuto può essere purificato sciogliendone gr 5 in 15 cc di alcool metilico ed aggiungendo 35 cc di alcool etilico a 96° e 15 cc di acido cloridrico al 10 %.

Per lenta evaporazione all'aria si ottiene il cloruro di antocianina sotto forma di massa bruna con riflessi verdi aurati.

La trasformazione del cloruro di antocianina nel corrispondente cloruro di antocianidina si ottiene per idrolisi sciogliendo un grammo di cloruro di antocianina in 10 cc di acqua, aggiungendo 50 cc di acido cloridrico al 10 % e scaldando all'ebollizione per 5 minuti.

Il precipitato bruno di cloruro di antocianidina si separa per filtrazione.

Determinazione del numero di metossile

Per eseguire questa determinazione si pesano con esattezza in tubo di Carius con il metodo della pesata per differenza, da 20 a 30 mgr di cloruro di antocianidina che si pongono quindi nel palloncino dell'apparecchio di distillazione.

Il principio sul quale si fonda questa determinazione è il seguente: il radicale metilico CH_3O si trasforma in CH_3J a mezzo dell'acido iodidrico bollente e successivamente in CH_3J viene trasformato in CH_3Br e BrJ per mezzo del bromo:

$$CH_3J + Br_2 \longrightarrow CH_3Br + BrJ$$

Il BrJ si ossida ad acido iodico a mezzo del bromo in eccesso:

$$BrJ + 2Br_2 + 3H_2O \longrightarrow HJO_3 + 5HBr$$

Il bromo rimasto in eccesso si riduce ad HBr per mezzo di acido formico ed infine si titola, mediante una soluzione di tiosolfato sodico N/10, lo iodio separatosi dopo l'aggiunta di bromuro di potassio.

Per ogni gruppo alcolossilico si liberano 6 grammoequivalenti di iodio e quindi un cc di soluzione N/10 di tiosolfato sodico corrisponde a mgr 0,51706 di CH_3O.

Seguendo il procedimento indicato ho eseguito la determinazione del numero di metossile sulle uve di alcuni vitigni « Seibel » e « Couderc » in confronto con le uve di alcuni più comuni vitigni europei e di portainnesti.

I risultati ottenuti sono riportati nella seguente tabella:

Vitigno	N. di metossile (CH_3O %)
« Seibel » 1	3,36
» 156	4,72
» 1000	5,00
» 2512	5,02
» 5209	4,99
» 5656	4,08
» 7053	3,50
» 7512	4,66
« Couderc » 6	5,25
» 10	4,95
» 4401	4,70
» 198/21	5,13
« Teinturier »	5,55
« Riparia » × « Rupestris 101/14 »	6,17
« Rupestris du Lot »	5,05
« Barbera »	8,45
« Dolcetto »	9,40
« Freisa »	8,31

Dai dati sopra riportati si nota che il numero di metossile risulta in effetti sensibilmente inferiore nelle materie coloranti estratte dalle bucce degli ibridi, rispetto a quello riscontrato nelle bucce delle tre uve europee.

Ciò starebbe quindi a dimostrare la presenza di gruppi monometossilati nelle sostanze coloranti degli ibridi, od almeno una unione di diverse antocianidine mono- e bimetossilate, con prevalenza delle prime.

Le ricerche sulle sostanze coloranti delle uve possono rivestire un certo interesse pratico per aiutare a meglio definire ed identificare gli ibridi produttori diretti.

Per i vini la determinazione del numero di metossile dà dei risultati meno soddisfacenti in quanto è noto che gli antociani dell'uva si alterano

profondamente durante il processo della fermentazione alcoolica, modificazioni che vanno man mano aumentando col procedere dell'invecchiamento del vino.

I vini giovani, da poco spillati dalle vinacce, dove la sostanza colorante non è ancora molto modificata, danno ancora un precipitato di picrato di antocianina, mentre già dopo qualche mese non danno più precipitato apprezzabile.

Da alcune determinazioni eseguite sui vini ho riscontrato un contenuto in metossile dell'ordine di 1,50-2,25 % (« Barbera », « Dolcetto », « Freisa »).

RIASSUNTO

Viene illustrato il metodo per la determinazione del numero di metossile nelle sostanze coloranti estratte dalle bucce delle uve.

Le ricerche eseguite su 18 varietà di uve diverse hanno dimostrato che il numero di metossile è sensibilmente inferiore nelle materie coloranti estratte dalle bucce degli ibridi produttori diretti, rispetto a quello riscontrato nelle bucce di uve europee.

SUMMARY

THE COLORING SUBSTANCES IN GRAPES OF HYBRID DIRECT PRODUCERS

by Emidio Sudario

The method for the determination of the metoxyl number in the coloring substances extracted from the grape skins is described.

The researches executed on 18 varieties of different grapes have demonstrated that the metoxyl number is sensibly inferior in the coloring matter extracted from the skins of hybrid direct producers, in respect to that encountered in the skins of European grapes.

BIBLIOGRAFIA

ANDERSON, R. J., and NABENHAUER, FRED P. *The Journal of Biological Chemistry*, 1923, 57, 795.
Ibidem, 1924, 61, 97; 61, 685.

GARINO-CANINA, E. Contributo allo studio e alla determinazione delle sostanze tanniche e coloranti dell'uva. *Le Stazioni sperimentali agrarie italiane*, 1924, vol. LVII.

GARINO-CANINA, E. *Ampelopsis quinquefolia. L'Italia vinicola ed agraria*, Casale Monferrato, 1925.

GARINO-CANINA, E. Studio chimico sul frutto delle viti americane. Asti, Stazione enologica sperimentale, 1926.

GAROGLIO, P. G. Trattato di enologia. Firenze, Edit. Progresso vinicolo ed oleario, 1942, vol. III.

GENEVOIS, L., et RIBEREAU-GAYON, J. Le vin. Paris, Herman & C., 1947.

PARISI, C., e BRUNI, C. L'antociano dell'uva Fogarina. *Le Stazioni sperimentali agrarie italiane*, 1926, vol. LIX.

GATTERMANN, L., e WIELAND, H. Chimica organica pratica. Milano, U. Hoepli, 1946.

KARRER, P. Trattato di chimica organica. Firenze, Sansoni, 1942.

WILLSTATTER, R., und ZOLLINGER, E. H. Über die Farbstoffe der Wein, Traube und der Heidelbeere. *Liebigs Annalen*, Berlin-Wilmersdorf 1915, 408, 83.
Ibidem, 1916, 412, 195.

Ricevuto il 5 maggio 1952

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
(Direttore: Francesco Scurti)
TORINO

Ettore Bottini

COME REAGISCONO I TERRENI DI FRONTE ALLE CONCIMAZIONI POTASSICHE

Il carattere di indispensabilità del potassio nel fenomeno della nutrizione vegetale è da tempo riconosciuto, anche se non sono completamente chiarite le ragioni di questa necessità e se non è ancora delucidato a fondo il comportamento dei sali potassici nel terreno. Nessuna meraviglia quindi se al razionale impiego di questi sali manchino basi sicuramente scientifiche e se la tecnica delle concimazioni potassiche sia ancor oggi basata più sui fatti rivelati dalla pratica agraria che non su conoscenze dedotte per via rigorosamente sperimentale. Sta di fatto che il potassio è un elemento alquanto misterioso sia per le funzioni che assolve nel mondo vegetale che per le sue relazioni con altri elementi nutritivi, in prima linea l'azoto. Alcune mie ricerche (1) da tempo eseguite sull'avena hanno infatti chiarito che la nutrizione azotata è legata sin dai primissimi stadî alla presenza della potassa nel mezzo di coltura nel senso che mancando questo elemento i composti azotati del terreno non intervengono quasi per niente nello sviluppo vegetale, per cui questo praticamente si arresta. D'altra parte non è possibile aumentare la somministrazione degli azotati al terreno senza il contemporaneo apporto dei concimi potassici, se si vuole evitare che dosi elevate di azoto conducano ad effetti perniciosi. Sembra che il rapporto migliore fra K_2O e N sia di 2 a 1.

Il potassio si accumula principalmente negli organi giovani quali gli apici vegetativi, i tessuti del cambio e gli organi fiorali e, pur essendo assorbito dalla pianta durante l'intero ciclo vegetativo, raggiunge il massimo accumulo durante la levata, almeno per l'avena.

Sorvolo sulle molteplici funzioni biologiche attribuite al potassio, perchè già descritte in una copiosa letteratura; solo ritengo utile richiamare l'attenzione su questi fatti:

1) Le piante destinate ad accumulare carboidrati (piante da radici e da tuberi, piante da foglia, piante fruttifere) rispondono meglio e più

rapidamente alle concimazioni potassiche. Questa curiosa coincidenza, unitamente all'osservazione che la quantità di anidride carbonica assorbita dalla foglia aumenta con la quantità di potassa assimilabile presente nel terreno, ha condotto logicamente a ritenere che il potassio intervenga in particolar modo nell'attività fotosintetica degli organi clorofillici, talora supplendo alla deficienza della luce solare (Russell).

Anche il trasporto dei carboidrati verso gli organi di riserva e le modificazioni inerenti al loro accumulo sembrano legate alla presenza del potassio.

Indirettamente questo elemento deve concorrere anche all'elaborazione delle sostanze proteiche, dati gli addentellati che esistono fra la genesi degli amminoacidi e l'attività fotosintetica degli organi clorofillici.

2) Il potassio regola il movimento dell'acqua negli organi vegetali diminuendo la traspirazione e così assicura un risparmio di acqua, particolarmente utile nelle annate siccitose e soprattutto nei terreni sciolti. È noto infatti che le patate, le barbabietole, le colture foraggere, la vite ed altre piantagioni fruttifere resistono all'appassimento ed al precoce essiccamento grazie all'apporto dei concimi potassici.

3) Infine si attribuisce alla potassa la prerogativa di accrescere la resistenza di certe piante sia all'allettamento che al gelo (grazie ad un aumento di turgescenza dei tessuti di sostegno), nonchè alle malattie crittogamiche.

Qual'è il fabbisogno in potassa delle coltivazioni principali?

Per rispondere a questo interrogativo non c'è che da ricorrere all'analisi chimica delle piante, benchè sia risaputo che essa può svelare solo il contenuto di un dato elemento minerale nella pianta, ma non chiarisce quale frazione di esso sia indispensabile al metabolismo vegetale e quale frazione funzioni da massa inerte semplicemente assorbita.

Comunque il dato dell'analisi chimica può servirci come termine di orientamento.

Sotto questa luce vanno considerati i dati seguenti che si riferiscono ai quantitativi di potassa asportati da una produzione media per ettaro: 20 q.li di grano asportano circa 50 kg di potassa e quantitativi dello stesso ordine l'avena e la segala; 300 q.li di barbabietole ne asportano 165 kg e un po' di più le patate; 100 q.li di erba medica ne asportano circa 150 kg; una produzione di tabacco corrispondente a q.li 20 di foglie secche ne asporta 250 kg; le colture ortensi ne sottraggono da 300 a 350 kg; un oliveto di media produzione ne sottrae circa 40 kg; un vigneto da 90 a 150 kg; le altre piante fruttifere da 150 a 300 kg.

Se ora dalla pianta passiamo al terreno, dobbiamo riconoscere che anche i rapporti fra la potassa ed il terreno sono altrettanto complessi. Nonostante che il terreno sia stato scandagliato coi metodi più diversi d'indagine, da quelli chimici a quelli chimico-fisici, a quelli fisiologici, nonostante che nella ricerca si siano cimentati i reattivi più disparati, da quelli capaci di disgregare gli edifici cristallini dei silicati a quelli che risolvono i legami dei complessi colloidali, a quelli che semplicemente ionizzano i sali solubili, le conclusioni dedotte non sempre presentano una chiara corrispondenza con il comportamento dei terreni verso le coltivazioni.

Certo è che se si cimentano i terreni con gli acidi forti si rivelano dei quantitativi di potassio che, se assimilati, soddisferebbero largamente ai bisogni delle colture più esigenti. Dalla consultazione delle relazioni già pubblicate nei nostri Istituti di sperimentazione agraria sui caratteri agropedologici dei terreni italiani si ritraggono utili riferimenti al riguardo. La maggioranza dei nostri terreni rivela quantitativi di potassa solubile negli acidi minerali concentrati e bollenti dell'ordine di 1-3,5 ‰ (con delle punte di oltre il 10 ‰ in alcune plaghe più basse), cifre che corrispondono a quantitativi di 30-100 q.li di potassa per ettaro. Il confronto di queste cifre con quelle che si riferiscono alle asportazioni operate dai vegetali, dimostra che la grande maggioranza dei nostri terreni, in quanto di origine prevalentemente vulcanica, contiene, almeno potenzialmente, esuberanti quantità di potassio.

Ma possiamo ragionevolmente inferire che questa ricchezza potenziale si identifichi o quanto meno si avvicini a quella ricchezza attuale la sola che in effetti sia di immediata utilità? Purtroppo nulla autorizza una simile supposizione, ma piuttosto sembra vero il contrario, perchè spesso le concimazioni potassiche apportano dei reali benefici alle colture, per cui si deve concludere che spesso anche i terreni potenzialmente ricchi di potassa, sono in realtà poveri di potassio assimilabile. L'indagine mineralogica ha spiegato questo fatto. Essa ha chiarito che il potassio si rinviene nei terreni quale costituente di silicati (specie di feldspati e di miche, e in minor grado di anfiboli, pirosseni, tormaline, ecc.) molto resistenti agli agenti naturali della disgregazione. Nessuna meraviglia pertanto che in molti dei nostri terreni le piante presentino i sintomi caratteristici della carenza potassica: sviluppo stentato, foglie giallognole ed in via di essiccamento all'apice ed ai margini, frutti poco zuccherini, poco profumati, facilmente alterabili, ecc. Questi risultati collimano perfettamente con quanto è stato già segnalato da F. Scurti (3) in base alle analisi fisiologiche Mitscherlich condotte in questo Istituto: basti accennare che

su 755 campioni di terreno provenienti da varie parti d'Italia, analizzati nel periodo 1934-1940, si notarono i seguenti limiti di frequenza:

		K_2O occorrente per la produzione massima
n. 23	ql/ha	0,21-0,40
» 46	» »	0,41-0,60
» 31	» »	0,61-0,80
» 46	» »	0,81-2,00
» 29	» »	2,01-2,20
» 12	» »	2,21-2,40
» 8	» »	2,41-2,60

Quindi nessuna correlazione esiste fra la potassa rilevabile nei terreni a mezzo dei reattivi energici e la potassa assimilata dalle colture.

Però se è ormai incontrovertibile che spesso i nostri terreni scarseggiano di potassa assimilabile e quindi vanno arricchiti di sali potassici solubili è altrettanto vero che questo elemento, agli effetti dello sviluppo vegetale, si comporta spesso in modo strano. Mentre con concimazioni fosfatiche ed azotate crescenti si realizza sino ad un certo limite un aumento graduale della produzione, altrettanto non si nota con le concimazioni potassiche che spesso raggiungono la massima efficacia con minimi apporti e che talvolta limitano i loro effetti ad un affinamento qualitativo dei prodotti.

Inoltre non sembra affatto indifferente l'uso di un concime potassico piuttosto che un altro. Citerò il caso delle patate nelle quali, secondo Demolon (4), si aumenterebbe la resa in amido col solfato potassico e non col cloruro. Le barbabietole al contrario preferiscono dei concimi che uniscono al potassio anche il sodio, come la silvinite, che ha più volte dimostrato di dare un reddito superiore al cloruro ed al solfato potassico. Fra questi due ultimi la barbabietola da zucchero preferisce il solfato, perchè il cloruro deprimerebbe, secondo Prianischnikow e Butkewitsch (5), la formazione del pigmento clorofillico.

Anche per il tabacco si consiglia il solfato potassico, perchè il cloruro compromette la combustibilità delle foglie; all'incontro nel lino è preferibile il cloruro potassico, perchè aumenta la siccatività dell'olio. Invece i cereali, secondo Demolon (6) e Asdonk e Jacob (7), non manifesterebbero particolari preferenze.

Nella scelta del concime potassico si dovrebbe anche tener conto della natura del terreno: così Audidier (8) preconizza per le barbabietole l'impiego della silvinite nei terreni sciolti; l'impiego del sale potassico al 40 % nei terreni di medio impasto; l'impiego del cloruro potassico al 50 % nei terreni molto argillosi.

Solo i recenti sviluppi della chimica colloidale del terreno hanno permesso di raggiungere un decisivo progresso nell'interpretazione di questo particolare comportamento dei sali potassici.

Meccanismo della fissazione del potassio. — Su questo problema gettarono molta luce le scoperte di Hendricks e Fry (9) e quelle di Kelley, Dore e Brown nel 1931 (10), secondo le quali anche le più fini particelle del terreno presentano una struttura cristallina ed il fenomeno dell'isomorfismo, ed a queste circostanze essenzialmente si dovrebbe la fissazione e lo scambio cationico delle argille. In un secondo tempo si identificarono i minerali argillosi che intervengono nel fenomeno e principalmente: la caolinite e l'halloysite, la montmorillonite e la beidellite, la pirofillite, le miche idrate.

Il diverso grado di fissazione cationica di questi materiali dipende dalle diverse caratteristiche dell'edificio cristallino e più specialmente dalla successione degli strati e dalla forza con la quale essi si trovano riuniti.

È ben stabilito che i minerali argillosi sono caratterizzati da una struttura di tipo reticolare e che i reticoli constano di piani di tetraedri e di piani di ottaedri; il centro di ogni tetraedro è occupato da un ione silicio ed i suoi 4 vertici da altrettanti ioni ossigeno, mentre il centro di ogni ottaedro è occupato da ioni alluminio, ferro o magnesio circondati da 6 ioni ossigeno o ioni ossidrili.

Quando due o tre di questi strati si riuniscono fra di loro per mezzo di valenze principali, formano dei pacchetti di strati.

Nella caolinite $Al_2O_3.2\,Si\,O_2 2H_2O$ il reticolo di strati consiste di un piano di tetraedri di silicio che si alterna con un piano di ottaedri di alluminio secondo una disposizione di questo genere:

		Cariche	
Si-tetraedri	60^{-2}	-12	
	$4\,Si^{+4}$	$+16$	
Al-ottaedri	$4\,O^{-2} \cdot 2(OH)^{-1}$	-10	-28
	$4\,Al^{+3}$	$+12$	$+28$
	$6\,(OH)^{-1}$	-6	

Data una simile struttura cristallina, la caolinite è incapace di attirare dei cationi dall'esterno, eccetto che per le cariche negative degli ioni-ossigeno terminali dell'estremità del reticolo. Queste forze sono deboli e così si spiega il basso potere di scambio cationico della caolinite.

L'halloysite è strutturalmente simile alla caolinite con un maggior potere di scambio.

La montmorillonite ha la formula $Na\ Al_5\ Mg\ Si_{12}\ O_{30}(OH)_6$; è una delle più importanti argille per lo scambio cationico con una vasta area di ioni silicio, nella quale le posizioni centrali degli ottaedri sono occupate da ioni alluminio, ferro o magnesio. Ecco la successione degli strati:

		Cariche	
Si-tetraedri	90^{-2}	−18	
	$6\ Si^{+4}$	+24	
Al, Mg-ottaedri	$60^{-2} \cdot 3(OH)^{-1}$	−15	−66
	$5\ Al^{+3},\ 1\ Mg^{+2}$	+17	
	$60^{-2} \cdot 3(OH)^{-1}$	−15	+65
Si-tetraedri	$6\ Si^{+4}$	+24	
	90^{-2}	−18	
Strato intermedio	Na^{+1}	+1	

È molto probabile che l'elevata capacità di scambio cationico di questo minerale sia largamente dovuta al forte eccesso di cariche negative dello strato ottaedrico del reticolo ed al fatto che l'unione degli strati è debole, perchè si ha approssimativamente 1/2-1/4 di carica negativa per 12 atomi di ossigeno.

La beidellite è morfologicamente simile alla montmorillonite, con la differenza che probabilmente un importante frazione degli ioni silicio nelle posizioni tetraedriche è sostituita da ioni alluminio.

Nella pirofillite, silicato idrato di alluminio della formula: $Al_2\ Si_4\ O_{10}\ (OH)_2$ si ha la seguente sequenza dei piani ionici:

		Cariche	
Si-tetraedro	40^{-2},2 $(OH)^{-1}$	−12	
	$4\ Si^{+4}$	+16	
Al-ottaedro	40^{-2},2 $(OH)^{-1}$	−10	−44
	$4\ Al^{+3}$	+12	
	$4\ O^{-2}$,2 $(OH)^{-1}$	−10	+44
Si-tetraedro	$4\ Si^{+4}$	+16	
	$6\ O^{-2}$	−12	

Come si vede è un minerale elettricamente neutro, perciò il reticolo è incapace di attirare ioni eccetto che per deboli forze di van der Waals. Le forze di van der Waals sono forze relativamente deboli, che si possono considerare del tipo di alta frequenza, che agiscono fra molecole complete o singoli atomi che non presentano valenze libere, che non sono ionizzati e che non contengono dipoli permanenti. Pertanto la pirofillite possiede un basso potere di scambio cationico.

La muscovite è una mica idrata della formula: $K\,Al_2\,Al\,Si_3\,O_{10}\,(OH,F)_2$

		Cariche		
Strato intermedio K^{+1}		+ 1		
Si-tetraedro	60^{-2}	−12		
	$3\,Si^{+4},\ 1\,Al^{+3}$	+ 15		
Al-ottaedro	$4\,O^{-2},2\,(OH,F)^{-1}$	−10		−44
	$4\,Al^{+3}$	+ 12		
	$4\,O^{-2},2\,(OH,F)^{-1}$	−10		+ 42
Si-tetraedro	$3\,Si^{+4},\ 1\,Al^{+3}$	+ 15		
	$6\,O^{-2}$	−12		
Strato intermedio K^{+1}		+ 1		

Le due cariche negative in eccesso fra ottaedri e tetraedri sono neutralizzate dalle cariche positive dello strato di potassio che unisce i due strati adiacenti e che è essenziale per l'integrità del cristallo. L'unione è abbastanza forte, perchè si ha una carica negativa in eccesso ogni 12 atomi di ossigeno: questo previene l'entrata di molecole di acqua fra gli strati del reticolo e pertanto il cristallo non si dilata in presenza di acqua. Per la stessa ragione questo minerale non presenta un pronunciato potere di scambio cationico.

L'illite è una mica idrata che contiene meno potassio della muscovite e che presenta un potere di scambio cationico intermedio tra la montmorillonite e la muscovite.

* * *

Data una simile struttura dei minerali micro-cristallini argillosi e dato che il potassio solubile viene adsorbito dalla frazione argillosa colloidale per mezzo di forze di attrazione indotte sia da cariche ottaedriche che tetraedriche ai margini del reticolo cristallino, è chiaro che su questa fissazione interferisce anzitutto la composizione degli strati del reticolo cristallino.

Questa forza di attrazione è massima nella montmorillonite, nella beidellite e nell'illite. Anzi beidellite ed illite possiedono più cariche tetraedriche della montmorillonite e sviluppano una maggior forza di attrazione sulla superficie argillosa. Però l'illite, siccome contiene già molta potassa fissata nei piani, presenta un basso grado di idratazione e questo diminuisce, secondo Bailey (11), la susseguente fissazione potassica. La fissazione potassica è minore ancora nella muscovite e nella caolinite, dove l'attrazione è conseguente più che altro a deboli forze di van der Waals.

Sul fenomeno della fissazione potassica oltre alla natura del minerale influiscono: 1) lo stato di umidità; 2) la reazione ed i cationi che la modificano; 3) gli anioni presenti; 4) la presenza di altri colloidi.

A proposito del 1° punto certe argille semplicemente umettate con acqua acquistano la facoltà di adsorbire il potassio; secondo Stanford (12) sarebbe l'argilla micacea la più interessata. Però l'adsorbimento si manifesta in modo più energico durante l'essiccamento sia sui minerali micacei che sulla montmorillonite, come ha stabilito Volk (13), secondo il quale i minerali più adsorbenti durante l'essiccamento sono quelli in cui il reticolo è capace di espandersi in presenza di acqua. Infatti la bentonite del Wyoming, che è del tipo montmorillonitico, presenta un elevato grado d'idratazione e può fissare molta potassa. Mediante l'esame coi raggi X è stata riscontrata l'alterazione dell'argilla dal tipo montmorillonitico al tipo micaceo, alterazione che compare per essiccamento in presenza di silicato potassico o di fosfato monopotassico (col primo di questi sali l'alterazione assume una maggiore estensione).

La capacità di fissazione del potassio dimostra una larga variazione secondo il tipo di materiale da 30,4 a 98,2 milliequivalenti per 100/gr., massima nella bentonite di Wyoming e minima nella illite.

Nei riguardi del 2° punto la calcitazione del terreno accresce la capacità di fissazione del potassio per la diminuzione della concentrazione idrogenionica.

K. Joffe e Levine (14) e Wiklander (15) trovarono che un'argilla micacea fissa più potassa se è saturata con ioni calcio e sodio, meno quando è saturata con ioni idrogeno, potassio ed ammonio.

Nei riguardi del 3° punto De Turk (16) osservò che il potassio aggiunto come fosfato viene fissato dall'argilla in misura maggiore che quando si trova come cloruro.

Nei riguardi del 4° punto Volk (17) chiarì che l'aggiunta di silice e di allumina colloidali aumenta fortemente la capacità di fissazione del potassio da parte della pirofillite.

Meccanismo di scambio del potassio. — La tecnica seguìta in genere per studiare la capacità di scambio è una modificazione del procedimento elaborato da Bower e Troug (18) che comprende il trattamento dell'argilla (frazione inferiore a 0,2 μ) con potassa, la rimozione della potassa non adsorbita mediante lavaggio con alcool a 70 % e l'essiccamento all'aria a 105° C per 12 ore. A questo punto si aggiunge una soluzione neutra di acetato ammonico n/1 e così lascia per una notte. Il potassio poi si sposta lavando 5 volte con la soluzione di acetato

d'ammonio, ogni volta centrifugando e decantando. Il potassio estratto viene determinato col fotometro alla fiamma Perkin-Elmer.

Così operando si è potuto dimostrare quanto segue:

1) Il potassio adsorbito dalla vermiculite può essere spostato solo parzialmente dall'ammonio, mentre il sodio, il magnesio, il calcio sostituiscono completamente il potassio, come ha assodato Barshad (19).

2) Il potassio è più stabile quando neutralizza una carica tetraedrica che quando neutralizza una carica ottaedrica, perchè nel primo caso la funzione valenza elettrostatica è soddisfatta sopra una distanza più breve. Se esistono numerose configurazioni stabili fra due strati adiacenti, l'azione collegante del potassio può superare le forze tendenti a separare gli strati.

3) Anche la potassa fissata per essiccamento risulta più stabile e non può essere totalmente ricuperata per spostamento con altri cationi.

4) La potassa sottratta dal silicato potassico è più stabilmente fissata di quella adsorbita dall'idrossido di potassio. Sono istruttive in proposito le prove istituite dal Volk (20). Il materiale impiegato fu:

Caolinite Bentonite di Wyoming Hectorite	argille montmorillonitiche
Argilla dell'orizzonte B del limo di Flanagan (argilla montmorillonitica e illitica)	
Argilla di *Gvose* Lake Argilla del Wisconsin Argilla del sottosuolo	argille illitiche

Da questo materiale fu separata una frazione inferiore a 2 μ e fu determinata la sua concentrazione. In ogni prova si misurò un volume pari a gr. 0,5 di argilla. In una serie l'argilla fu sospesa in una soluzione di silicato potassico contenente 1,85 m. e. di sale e in un'altra serie fu sospesa in una soluzione di idrossido di potassio della stessa normalità; in ambedue le serie l'argilla separata per centrifugazione fu seccata a 110° C. Fu deciso di considerare come spostabile il potassio rimosso per ebollizione con acido nitrico normale. Ogni campione fu lavato tre volte con acido nitrico n bollente ed una volta per decantazione con lo stesso acido a freddo. La quantità di potassa rimossa fu determinata con fotometro a fiamma Perkin-Elmer.

Tutte le argille, eccetto la caolinite e la hectorite, dimostrarono di cedere molto di più la potassa adsorbita dall'idrossido di potassio che non quella adsorbita dal silicato: quest'ultima diede una quantità di potassa spostata da 2 a 10 volte inferiore.

* * *

Se, come l'esperienza dimostra, è il complesso colloidale del terreno che entra in gioco, prima adsorbendo il potassio dalla soluzione circolante e poi cedendolo alla pianta, è logico che tutti i fattori (reazione del mezzo, grado di concentrazione dell'elettrolita, natura dell'anione, ecc.) che intervengono nei fenomeni di superficie, devono interferire anche direttamente o indirettamente nel processo della nutrizione potassica.

Questo studio è appena all'inizio ed è appunto in vista di chiarire queste interferenze e di arrecare un contributo al miglioramento della tecnica delle concimazioni potassiche che ho intrapreso le ricerche di cui appresso riferisco i risultati.

Parte sperimentale

Come materiale di studio furono scelti i terreni che già avevano servito ad indagare il comportamento dei sali fosfatici (21) e di cui riportiamo i caratteri essenziali:

Tabella I

Caratteri chimici dei terreni in esame

N.	Qualifica del terreno secondo Kopecky	pH	Calcare °/°°	Humus °/°°
1	Sabbioso-limoso	6,0	—	31,15
2	Limoso-sabbioso (ricco di argilla coll.)	6,1	traccie	46,50
3	Sabbioso-limoso	6,2	traccie	33,00
4	Sabbioso-limoso (ricco di argilla coll.)	6,2	—	12,70
5	Sabbioso-limoso	6,6	—	19,40
6	Sabbioso-limoso	7,0	40,50	15,10
7	Sabbioso-limoso	7,0	traccie	24,90
8	Limoso-sabbioso	7,1	167,70	31,00
9	Limoso-sabbioso	7,1	38,70	35,00
10	Limoso-sabbioso	7,2	31,70	37,30
11	Limoso-sabbioso	7,4	245,30	33,70
12	Sabbioso-limoso	7,5	208,50	17,30
13	Limoso-sabbioso	7,5	113,80	20,20
14	Limoso-sabbioso	7,6	49,90	32,50
15	Sabbioso-limoso	7,8	134,10	39,20

I sali potassici impiegati nelle prove furono: il cloruro, il fosfato, il carbonato potassico e il fosfato bipotassico, tutti in soluzione n/10.

La tecnica adottata è stata già descritta in altre pubblicazioni, per cui passo senz'altro a riportare le risultanze acquisite.

Il potere d'imbibizione dei terreni

L'imbibizione dei terreni (che viene espressa come « coefficiente d'imbibizione » e cioè col volume degli spazi vuoti imbibito dalle soluzioni in 1″) ha dimostrato anzitutto di essere praticamente sganciata dalla loro costituzione fisico-meccanica ed in secondo luogo di essere sensibilmente e variamente influenzata dalla natura dei sali potassici presenti nella soluzione.

Come appare dalla tabella II (i dati si riferiscono a 150 gr. di terreno messi in presenza di 500 cc. di soluzione) alcuni sali, come il cloruro potassico ed in grado minore il fosfato bipotassico, si comportano in modo esattamente opposto a seconda della rapidità d'imbibizione del terreno rispetto all'acqua: e cioè mentre l'imbibizione è fortemente accelerata dalla presenza di questi sali nei terreni lentamente compenetrati dall'acqua (terreni n. 8, 11, 12, 4), al contrario essa è molto rallentata dagli stessi sali quando il terreno è già di rapida imbibizione (terreni n. 2, 3). In altre parole il cloruro potassico, in modo particolare, determina un rallentamento nella rapidità dell'imbibizione. I terreni che presentano i gradi intermedî d'imbibizione non vengono in genere modificati sotto questo riguardo dalle soluzioni saline (terreni n. 1, 4, 7, 9, 12 e 13).

Tabella II

Coefficienti d'imbibizione dei terreni
(i valori vanno moltiplicati per 10^{-2})

N.	pH	Acqua distillata	Cloruro potassico	Solfato potassico	Carbonato potassico	Fosfato bipotassico
1	6,0	9,7	10,8	6,8	6,8	13,6
2	6,1	78,3	33,7	11,7	11,7	39,2
3	6,2	68,3	33,7	43,3	36,5	45,5
4	6,2	12,5	17,9	15,2	11,7	9,5
5	6,6	17,9	33,7	26,0	33,7	31,3
6	7,0	45,0	135,0	33,7	35,6	135,0
7	7,0	12,7	13,6	6,8	7,6	10,0
8	7,1	1,8	15,2	3,8	22,7	7,0
9	7,1	18,6	21,6	26,0	21,0	43,3
10	7,2	33,3	67,5	26,0	23,4	133,3
11	7,4	4,6	10,8	5,0	6,5	10,8
12	7,5	13,2	17,9	10,8	7,4	16,5
13	7,5	45,5	43,3	21,6	67,5	45,5
14	7,6	26,0	67,5	43,3	135,0	65,0
15	7,8	68,3	67,5	26,0	43,3	45,0

Ben diversa è l'influenza esercitata dal solfato potassico, la quale si sviluppa in genere in senso univoco, abbassando quasi sempre la rapidità d'imbibizione e solo lasciando praticamente inalterate le imbibizioni più lente (terreni n. 4, 8, 11 e 12).

Il carbonato potassico si comporta in modo disforme, però il suo comportamento si avvicina sensibilmente a quello del solfato potassico.

La percolazione dei terreni

Le caratteristiche della percolazione nei diversi terreni sono raccolte nella tabella III: i dati si riferiscono a 150 gr. di terreno messi in presenza di 500 cc. di soluzione. Essi dimostrano chiaramente che la velocità di percolazione dell'acqua (quantità di acqua defluita in 1″), a differenza del coefficiente d'imbibizione, è molto influenzata dalla costituzione fisico-meccanica del terreno, nel senso che i terreni poco o punto penetrabili dall'acqua sono tutti compresi nella categoria dei terreni limoso-sabbiosi.

Questa relazione è radicalmente sovvertita dalla presenza dei sali potassici.

La scarsa percolazione dei terreni n. 4, 10, 1, 8, 5, 7, 9, 11 è modificata favorevolmente, cioè accelerata, dal cloruro potassico nei terreni n. 10, 8, 5, 9, dal solfato potassico e dal fosfato bipotassico nel terreno n. 11 e solo lievemente dal carbonato potassico nel terreno n. 8.

La media percolazione nei terreni n. 14, 15, 2 viene abbassata dal solfato potassico e dal carbonato potassico nei terreni n. 14, 2, ed aumentata dal fosfato bipotassico nel n. 14 e dal cloruro, dal solfato e dal carbonato potassico nel n. 15.

La rapida percolazione dei terreni n. 3 e 6 viene modificata favorevolmente, cioè rallentata, dal solfato potassico nel terreno n. 6 e dal fosfato bipotassico nel n. 3. Gli altri sali o peggiorano le condizioni della percolazione o la lasciano inalterata.

Riassumendo risulta chiaro che nei riguardi della imbibizione e della percolazione, solo il cloruro di potassio esercita un'azione abbastanza netta e costante, e cioè accelera la penetrazione dell'acqua nei terreni scarsamente permeabili, purchè la reazione sia neutra o poco discosta dal punto neutro. L'azione che lo stesso sale esercita in senso opposto nei primi periodi dell'imbibizione nei terreni di rapida imbibizione si perde poi nelle fasi successive della percolazione. Tutti gli altri sali non rivelano un'influenza altrettanto sensibile. Il

fenomeno è evidentemente da attribuirsi alla monovalenza dell'anione Cl' molto mobile nel terreno in confronto agli anioni polivalenti SO_4'', CO_3'' e PO_4'''.

Tabella III

Quantità del liquido di deflusso e velocità di percolazione
(i valori vanno moltiplicati per 10^{-3})

N.	Acqua distillata		Cloruro potassico		Solfato potassico		Carbonato potassico		Fosfato bipotassico	
	Liquido di deflusso cc	Velocità cc/1"	Liquido di deflusso cc	Velocità cc/1"	Liquido di deflusso cc	Velocità cc/1"	Liquido di deflusso cc	Velocità cc/1"	Liquido di deflusso cc	Velocità cc/1"
1	455	2,3	450	4,8	475	5,8	450	10,5	400	0,7
2	450	30,3	450	33,7	450	17,8	450	25,2	455	30,3
3	455	42,0	455	32,3	455	46,6	450	31,5	455	14,0
4	impermeabile	—	460	3,6	463	5,0	440	0,4	450	2,5
5	400	0,5	450	15,4	445	3,0	450	2,2	445	1,2
6	460	63,7	460	126,0	445	31,5	440	24,5	455	63,7
7	450	3,1	450	3,1	450	2,6	450	1,0	450	5,2
8	425	0,4	450	17,3	430	2,2	450	10,4	455	5,2
9	455	2,3	450	11,5	445	2,1	450	1,5	440	0,6
10	350	minima	460	26,0	440	6,5	445	4,5	447	6,5
11	455	3,6	450	6,3	455	11,5	445	10,5	455	12,7
12	impermeabile	—	460	6,2	450	2,4	445	2,0	450	3,1
13	445	4,8	450	14,4	440	3,7	440	0,9	440	1,0
14	445	20,8	450	20,8	450	14,0	460	14,9	450	41,7
15	450	20,8	450	208,0	450	41,6	440	29,7	460	24,5

I fenomeni di fissazione e di eluizione

Con queste ricerche si è voluto chiarire il grado di adsorbimento da parte del terreno del catione $K^{\cdot}$ e comparativamente di quello degli anioni che lo accompagnano nelle soluzioni. Siccome poi in qualche caso il liquido percolato lasciava depositare col tempo un precipitato fioccoso più o meno abbondante, si passò all'esame di questo deposito per assodare quali sali venivano asportati dal terreno.

Vediamo separatamente le caratteristiche di questi fenomeni alla luce dei risultati analitici.

Fissazione del potassio. — La determinazione del potassio, mandata ad effetto sui liquidi di percolazione, ha permesso di calcolare le percentuali dell'elemento trattenute dai diversi terreni. Le cifre raccolte nella tabella IV dimostrano in modo eloquente quale grande divario vi sia

nel grado di adsorbimento del potassio da parte dei terreni in rapporto ai diversi sali impiegati.

Allo scopo di meglio orientarci nei rapporti quantitativi fissiamo come « forte adsorbimento » quello compreso fra il 31-50 % di K_2O adsorbita; come « medio adsorbimento » quello compreso fra il 10-30 % e come « basso adsorbimento » quello inferiore al 10 %.

Sulla base di questa premessa le cifre ottenute dimostrano che i terreni in genere esercitano un basso o un medio adsorbimento verso il catione $K^{\cdot}$ contenuto nelle soluzioni di solfato potassico e di fosfato bipotassico ed un medio e forte adsorbimento verso il $K^{\cdot}$ contenuto nelle soluzioni di cloruro e di carbonato potassico.

Altre relazioni si possono stabilire nei riguardi della struttura fisica e più precisamente si è notata nei terreni poco permeabili, specie se ricchi di calcare, una maggiore fissazione del $K_{\cdot}$ (qui entra evidentemente in gioco il contenuto di argilla colloidale). Non vi sono invece chiare relazioni fra l'adsorbimento del $K^{\cdot}$ e la reazione dei terreni.

Potassio ($K^{\cdot}$) adsorbito *Tabella IV*
(espresso in milliequivalenti per 100 gr di terreno)

N.	Dalle soluzioni decinormali di			
	Fosfato bipotassico	Carbonato potassico	Cloruro potassico	Solfato potassico
1	2,70	3,20	5,17	2,60
2	8,10	5,70	10,80	10,20
3	24,30	37,40	31,50	13,60
4	15,00	38,00	8,90	5,80
5	2,00	2,20	9,20	11,00
6	assorb. nullo	8,50	10,10	12,80
7	1,00	0,70	11,20	11,00
8	1,00	37,40	37,10	48,90
9	2,70	5,80	11,40	5,80
10	10,80	10,50	5,60	16,60
11	8,10	8,50	11,70	7,70
12	30,00	35,00	37,10	48,90
13	27,00	31,30	28,80	16,80
14	21,60	12,50	13,50	18,00
15	6,7	1,60	11,90	5,10

Fissazione comparativa del potassio e degli anioni che lo accompagnano nelle soluzioni

Accanto alla fissazione del potassio è stata studiata la contemporanea fissazione degli anioni presenti, premessa necessaria per chiarire le cause delle variazioni del pH.

Nell'analisi della tabella V, che riporta i quantitativi adsorbiti espressi in milliequivalenti, il raffronto fra i gradi di adsorbimento dei diversi anioni dimostra senz'altro il basso adsorbimento dello ione cloro, adsorbimento che in taluni casi si riduce praticamente a zero.

Gli anioni SO_4'' e CO_3'' sono praticamente adsorbiti in identica misura, eccezione fatta nei terreni acidi, dove ad un forte adsorbimento di SO_4'' non corrisponde un altrettanto forte adsorbimento di CO_3'', evidentemente perchè i carbonati vengono decomposti. Anche per l'anione SO_4'' l'adsorbimento risulta più evidente nei terreni alcalini.

L'anione PO_4''' infine dimostra un adsorbimento in genere più basso dei precedenti e molto più regolare senza alcun riferimento alla reazione del terreno.

E confrontiamo infine l'adsorbimento del potassio-ione con quello dei singoli anioni che l'accompagnano nelle soluzioni.

Dal fosfato bipotassico i terreni a reazione basica adsorbono una quantità molto maggiore di potassio rispetto all'anione fosforico, quindi la soluzione tende ad acidificarsi, specie nei terreni poco permeabili. Nei terreni neutri ed acidi le differenze in un senso o nell'altro sono, eccetto che per i terreni n. 3, 4, praticamente trascurabili.

Dal cloruro di potassio tutti i terreni senza eccezione adsorbono il potassio in varia misura e quasi affatto lo ione cloro, perciò la soluzione si deve sempre acidificare e in misura maggiore nei terreni meno

Tabella V

Adsorbimento degli anioni che accompagnano il potassio
(quantità espresse in m. e. per 100 gr di terreno)

Numero	PO_4'''	CO''_3	Cl'	SO''_4
1	3,5	—	0,60	traccie
2	4,20	—	0,45	0,87
3	3,03	—	0,30	8,20
4	0,65	—	niente	traccie
5	1,47	—	niente	5,85
6	3,02	—	1,20	6,70
7	2,80	—	niente	4,20
8	2,50	—	0,60	6,70
9	2,97	—	1,05	2,00
10	4,50	5,50	1,65	7,50
11	6,02	5,80	0,45	7,20
12	1,77	8,50	0,95	10,70
13	4,53	8,50	0,75	6,50
14	4,53	10,50	1,50	8,00
15	2,50	8,10	1,20	6,47

permeabili dove l'adsorbimento del $K^{\cdot}$ è più forte. L'inconveniente non avrà conseguenze, almeno per un certo tempo, nei terreni a reazione basica, può avere invece degli effetti nocivi in quelli a reazione neutra od acida.

Dal solfato potassico i terreni talora adsorbono più $K^{\cdot}$ che SO_4'', talora accade l'opposto, talora i quantitativi si equivalgono. Però se si eccettuano i due terreni n. 8, 12, le variazioni non sono sensibili e quindi sono da prevedersi anche lievi variazioni del pH.

Il carbonato potassico si comporta nei terreni neutri ed alcalini come il sale precedente. Nei terreni acidi, nonostante la forte sottrazione di $K^{\cdot}$, la soluzione non si acidifica per la contemporanea eliminazione dell'anidride carbonica.

Perdite di calce. — La percolazione con cloruro e con solfato potassico ha provocato una perdita di calce dai terreni, particolarmente sensibile nei terreni a reazione basica ricchi di calcare. Infatti, come risulta dalla tabella VI, se prendiamo ad esempio il terreno n. 12, che nella quantità impiegata contiene gr 17,5 di CaO, si nota una perdita di CaO di gr 2,3 pari cioè al 13 % circa. Perdite minori, ma tuttavia sensibili, si sono messe in evidenza negli altri casi.

Il fenomeno può pertanto rivestire un carattere di pericolosità specialmente nei terreni neutri. Infatti nel terreno n. 6, dove la permeabilità era soddisfacente, la perdita di calce riduce a metà la quantità di acqua percolata nell'unità di tempo. Il danno è più grave se la soluzione percolante è il KCl n/10, perchè la calce separata resta disciolta, mentre è meno grave se la soluzione percolante è il K_2SO_4 n/10, perchè la calce separata precipita per la maggior parte sotto forma di $CaSO_4$ e si riduce ad un passaggio di calce negli strati immediatamente sottostanti.

Tabella VI

Perdite di calce durante la percolazione

N. del terreno	Calce separata con		N. del terreno	Calce separata con	
	KCl n/10	K_2SO_4 n/10		KCl n/10	K_2SO_4 n/10
	gr.	gr.		gr.	gr.
1	0,13	0,07	9	1,32	1,25
2	0,61	0,60	10	0,75	0,88
3	0,67	0,61	11	0,78	0,62
4	0,10	0,03	12	2,52	2,30
5	1,10	0,85	13	0,60	0,64
6	1,15	1,20	14	1,02	0,94
7	0,75	0,58	15	1,08	0,87
8	0,18	0,11			

D'altro canto, non si può celare che questo meccanismo di eluizione può servire talora a correggere l'acidità troppo elevata che si origina nelle soluzioni in conseguenza del maggior adsorbimento del potassio-ione.

In conclusione, la maggior fissazione dello ione K si verifica nei terreni poco permeabili, specie se ricchi di calcare; questo elemento viene sottratto in modo particolarmente accentuato dalle soluzioni di cloruro e di carbonato potassico.

In tutti i terreni l'adsorbimento del $K^{\cdot}$ è accompagnato anche da un sensibile adsorbimento dell'anione, ad eccezione dello ione cloro. Però mentre per gli anioni SO_4'' e CO_3'' gli adsorbimenti in confronto al $K^{\cdot}$ si equivalgono, per l'anione PO_4''' si nota un adsorbimento molto più basso in confronto al catione $K^{\cdot}$, ciò che indurrà degli spostamenti sensibili della reazione delle soluzioni nel campo acido.

Con le soluzioni di KCl e K_2SO_4 l'adsorbimento del K^+ è accompagnato, nei terreni neutri ed alcalini, dalla cessione di cospicue quantità di calce, fenomeno che assume una particolare gravità col cloruro potassico data la forte solubilità del cloruro di calcio.

Questa asportazione di calce può avere come conseguenza, nei terreni neutri ed acidi che siano dotati di poca permeabilità, un peggioramento della struttura fisica del terreno.

Variazioni idrogenioniche subìte dalle soluzioni dei sali potassici per effetto della percolazione attraverso il terreno

Le soluzioni potassiche sperimentate presentano dei pH molto diversi, alcune nel campo nettamente acido, altre nel campo alcalino.

La determinazione del pH nei liquidi percolati ha chiarito che il terreno interviene quasi sempre in modo evidente su tale valore, sia attraverso il suo potere neutralizzante, sia a mezzo del fenomeno dell'adsorbimento e della eluizione, sia a mezzo di reazioni chimiche. Basta dare una sguardo alla tabella VII per convincersi del fenomeno.

I liquidi percolati presentano una concentrazione idrogenionica quasi sempre molto cambiata rispetto a quella originaria. Talora la variazione

interviene nello stesso campo di reazione, tal'altra la reazione si sposta addirittura dal campo acido a quello basico o viceversa.

Le osservazioni già riferite permettono di individuare spesso la causa della variazione ed il meccanismo con cui si compie.

Siccome logicamente è anzitutto la reazione originaria del terreno quella che interviene nel fenomeno, si è ritenuto opportuno nell'analisi della tabella suddetta prendere in esame separatamente il comportamento delle tre categorie dei terreni esaminati: acidi, basici e neutri.

Nei terreni a reazione acida l'influenza del terreno si estrinseca con questi aspetti:

Tabella VII

Variazioni della concentrazione idrogenionica

N.	pH del terreno	Soluzione	pH della soluzione originaria	pH della soluzione percolata	Fattori di variazione della H^+ nella soluzione percolata	
					in aumento	in diminuzione
1	6,0	Solfato potassico . . .	1,9	3,3	—	25
		Cloruro potassico . . .	3,4	4,4	—	10
		Fosfato bipotassico . .	8,1	7,6	3,16	—
		Carbonato potassico .	11,1	10,5	4,0	—
2	6,1	Solfato potassico . . .	1,9	2,2	—	2,2
		Cloruro potassico . . .	3,4	4,4	—	10
		Fosfato bipotassico . .	8,1	7,9	1,5	—
		Carbonato potassico .	11,1	10,5	4,0	—
3	6,2	Solfato potassico . . .	1,9	2,0	—	1,25
		Cloruro potassico . . .	3,4	5,6	—	160
		Fosfato bipotassico . .	8,1	7,8	2,0	—
		Carbonato potassico .	11,1	10,5	4,0	—
4	6,2	Solfato potassico . . .	1,9	1,9	-	—
		Cloruro potassico . . .	3,4	6,5	—	1250
		Fosfato bipotassico . .	8,1	8,1	—	
		Carbonato potassico .	11,1	10,6	3,16	—
5	6,6	Solfato potassico . . .	1,9	8,7	—	5.000.000
		Cloruro potassico . . .	3,4	8,1	—	31.600
		Fosfato bipotassico . .	8,1	8,4	—	2,0
		Carbonato potassico .	11,1	10,7	3,0	—
6	7,0	Solfato potassico . . .	1,9	8,7	—	5.000.000
		Cloruro potassico . . .	3,4	5,8	—	250
		Fosfato bipotassico . .	8,1	8,1	—	—
		Carbonato potassico .	11,1	10,4	5,0	—
7	7,0	Solfato potassico . . .	1,9	8,7	—	5.000.000
		Cloruro potassico . . .	3,4	6,5	—	1250
		Fosfato bipotassico . .	8,1	8,0	1,25	—
		Carbonato potassico .	11,1	10,4	5,0	—

Continuaz.: *Tabella VII*

N.	pH del terreno	Soluzione	pH della soluzione originaria	pH della soluzione percolata	Fattori di variazione della H^+ nella soluzione percolata	
					in aumento	in diminuzione
8	7,1	Solfato potassico . . .	1,9	9,0	—	6.000.000
		Cloruro potassico . . .	3,4	7,85	—	28.200
		Fosfato bipotassico . .	8,1	8,3	—	1,5
		Carbonato potassico .	11,1	10,8	2	—
9	7,1	Solfato potassico . . .	1,9	8,7	—	5.000.000
		Cloruro potassico . . .	3,4	8,1	—	31.600
		Fosfato bipotassico . .	8,1	8,5	—	3,0
		Carbonato potassico .	11,1	10,4	5,0	—
10	7,8	Solfato potassico . . .	1,9	8,1	—	1.000.000
		Cloruro potassico . . .	3,4	6,5	—	1.250
		Fosfato bipotassico . .	8,1	7,7	3,0	—
		Carbonato potassico .	11,1	10,4	5,0	—
11	7,4	Solfato potassico . . .	1,9	8,5	—	3.000.000
		Cloruro potassico . . .	3,4	7,2	—	15.900
		Fosfato bipotassico . .	8,1	7,8	2,0	—
		Carbonato potassico .	11,1	10,75	2,2	—
12	7,5	Solfato potassico . . .	1,9	5,7	—	6.000
		Cloruro potassico . . .	3,4	7,85	—	28.200
		Fosfato bipotassico . .	8,1	8,5	—	3
		Carbonato potassico .	11,1	10,75	2,2	—
13	7,5	Solfato potassico . . .	1,9	8,9	—	6.000.000
		Cloruro potassico . . .	3,4	7,9	—	25.000
		Fosfato bipotassico . .	8,1	9,1	—	10
		Carbonato potassico .	11,1	10,4	5,0	—
14	7,6	Solfato potassico . . .	1,9	8,1	—	1.000.000
		Cloruro potassico . . .	3,4	6,8	—	2.500
		Fosfato bipotassico . .	8,1	7,6	3,16	—
		Carbonato potassico .	11,1	10,5	4,0	—
15	7,8	Solfato potassico . . .	1,9	8,7	—	5.000.000
		Cloruro potassico . . .	3,4	6,5	—	1.250
		Fosfato bipotassico . .	8,1	7,8	2,0	—
		Carbonato potassico .	11,1	10,9	1,5	—

1) Discreta riduzione dell'acidità delle soluzioni acide di KCl e in un caso (n. 5) addirittura uno spostamento della reazione nel campo alcalino in corrispondenza ad una rilevante cessione di calce.

2) Nessuna variazione del pH della soluzione acida di solfato potassico per effetto dei terreni 2, 3, 4, ciò che si spiega in quanto ad un forte adsorbimento del K. corrisponde o una corrispondente cessione di calce o un equivalente adsorbimento in misura equimolecolare dell'anione SO_4;"

a questo comportamento fa eccezione il terreno n. 5 che rende nettamente alcalina la soluzione del K_2SO_4: anche questo anormale fenomeno si spiega con un basso adsorbimento di $K^{\cdot}$ e con una notevole cessione di calce.

3) L'alcalinità delle soluzioni alcaline subisce solo lievi variazioni ora in un senso ora nell'altro: questo comportamento è facilmente spiegabile dato il basso adsorbimento di $K^{\cdot}$ e SO_4'' esercitato da questi terreni.

Pertanto nei terreni acidi le soluzioni di solfato potassico possono sviluppare una acidità reale troppo elevata, mentre all'opposto le soluzioni di fosfato bipotassico e di carbonato potassico possono conservare delle reazioni troppo alcaline a causa del minimo adsorbimento operato da questi terreni verso lo ione $K^{\cdot}$. Invece le soluzioni di cloruro potassico assumono un pH più confacente alla vita vegetale.

* * *

Nei terreni neutri si sono potuti accertare queste variazioni:

1) Forte riduzione dell'acidità delle soluzioni di cloruro e di solfato potassico sino al punto neutro; anzi spesso la reazione passa nel campo prettamente basico, specie col solfato potassico.

Siccome l'adsorbimento del $K^{\cdot}$, pur non essendo troppo forte è in questi casi sempre maggiore dell'adsorbimento dell'anione, il fenomeno si spiega con la cessione di calcio da parte del terreno, come infatti si rivela per il K_2SO_4 dalla tabella VI.

2) Nessuna influenza si rivela praticamente in presenza di fosfato bipotassico e di carbonato potassico.

Quindi agli effetti della concentrazione idrogenionica i terreni neutri tamponano a sufficienza le reazioni troppo acide del cloruro e del solfato potassico che possono perciò essere usati indifferentemente; anche il fosfato bipotassico si mantiene ad una reazione basica media ed ha, sui due precedenti, il vantaggio di evitare delle brusche oscillazioni nella concentrazione idrogenionica. Da scartare è il carbonato potassico, perchè induce delle reazioni alcaline troppo energiche, che questi terreni non sono in grado di mitigare.

* * *

Nei terreni a reazione basica è risultato:

1) Forte riduzione dell'acidità delle soluzioni di KCl e di K_2SO_4 che spesso passano nel campo alcalino.

Per il KCl, essendo l'adsorbimento del K' sempre maggiore di quello del Cl', il fenomeno si spiega con una cessione di calcio.

Per il K_2SO_4 invece la perdita di acidità è dovuta congiuntamente ad un sensibile adsorbimento di SO_4'' ed alla contemporanea cessione di notevoli quantità di calcio.

2) Scarsa influenza si rivela in presenza di fosfato bipotassico e di carbonato potassico.

In questi terreni è pertanto consigliabile l'impiego del solfato potassico, il cui pH viene da essi maggiormente tamponato.

Però si adattano anche abbastanza bene il cloruro ed il fosfato potassico, per le ragioni già viste in precedenza. Da scartare anche in questi terreni ed a maggiore ragione il carbonato potassico.

Conclusioni

Come risulta dalle prove descritte il terreno agrario, indipendentemente dalle reazioni che può provocare la pianta, reagisce in modo vario alle somministrazioni dei diversi sali potassici. E le conseguenze si manifestano sia nel comportamento del terreno verso l'acqua, sia nell'adsorbimento da parte del terreno del potassio e degli anioni che lo accompagnano, sia nelle variazioni del pH delle soluzioni potassiche a contatto del terreno.

A queste reazioni il terreno partecipa come entità fisica in quanto è una miscela eterogenea di particelle colloidali e non colloidali di varie dimensioni e di diverso grado di dispersione e come entità chimica in quanto è formato da un complesso di principî organici ed inorganici, in cui si trovano delle funzioni chimiche di varia natura insieme compenetrate e saturantesi in vario modo ed in diversa misura.

Nei terreni di scarsa permeabilità, qualunque ne sia la reazione, il solo cloruro di potassio, fra i diversi sali, ha rivelato un reale effetto benefico sulla struttura del terreno, accelerando la percolazione eccessivamente bassa: il fenomeno si deve logicamente attribuire allo ione cloro. Il fenomeno è accompagnato da una più sensibile fissazione del K' che

in tal modo viene sottratto al naturale disperdimento idrico. Un altro vantaggio non indifferente del cloruro di potassio sta nella comparsa di un pH sensibilmente prossimo al punto neutro, quando le sue soluzioni vengono a contatto di terreni acidi.

Nei terreni neutri di normale struttura fisica anche il solfato potassico ed il fosfato bipotassico possono utilmente impiegarsi e specialmente il secondo che non induce brusche oscillazioni nella concentrazione idrogenionica.

Infine nei terreni di medio impasto a reazione basica appare consigliabile l'impiego del solfato potassico, la cui reazione in questi casi risulta maggiormente tamponata, rispetto agli altri sali.

Questi rilievi sono tanto più importanti in quanto in linea generale la potassa dei concimi è meglio assimilata di quella scambiabile e quindi la sua efficacia fertilizzante viene ad essere tanto maggiore quanto più l'agricoltore ha saputo o potuto ridurre l'intensità del potere adsorbente dei propri terreni. Inoltre essi possono spiegare certe anormalità che manifestano i sali potassici somministrati in modo indiscriminato, e confermano che anche con questi concimi si raggiungerà la massima efficacia se verrà preso in giusta considerazione il comportamento del terreno di fronte ai diversi fertilizzanti salini.

RIASSUNTO

L'A. in base alle esperienze descritte ha potuto dimostrare che il terreno agrario reagisce in modo vario ai diversi sali potassici. Le variazioni riguardano la capacità idrica e la penetrabilità dei terreni all'acqua, il potere di adsorbimento verso il potassio e gli anioni che l'accompagnano, la concentrazione idrogenionica dei liquidi circolanti. Per effetto di tali circostanze occorre adattare ai diversi terreni determinati sali potassici se si vuole raggiungere la massima efficacia della concimazione.

L'A. indica i criteri generali da seguire nei diversi casi.

SUMMARY

HOW SOILS REACT TO POTASSIC FERTILIZING

by E. Bottini

The author on the basis of the experiments he describes, has been able to show that the agrarian soils react in different manners to the potassic salts. The variations concern the water retention and the penetra-

bility of soils to the water, the power of absorption of potassium and of the anions which accompany it, the pH of circulating liquids. Owing to these circumstances, it is necessary to adapt determined potassic salts to the different soils, if one wishes to reach the highest efficacy of fertilizing.

The author suggests the criteria which are to be followed in the different cases.

BIBLIOGRAFIA

(1) Bottini, E. *Annuario R. Stazione chimico-agraria di Torino*, 1938-40, vol. XIV, parte A, p. 85.

(2) André Scoupe, M. IIème Congrès mondial des Engrais chimiques. Rome, 1951.

(3) Scurti, F. Sull'analisi fisiologica dei terreni. *Annuario Ist. Sperim. per la Chimica Agraria di Torino*, 1949-51, p. 403.

(4) Demolon, A. La croissance des végétaux cultivés. Paris, Dunod, 1941.

(5) Prianischnikow. *Landw. Vers. Stat.*, 1913, 79-80, S. 667.

(6) Demolon, A., l. c.

(7) Jacob, A., u. Hofmann, U. *Z. Ver. deut. chem. Beihefte*, 1926, 21, S. 11; *Kali*, 1926, Heft 9, Nr. 13.

(8) Audidier. Vedi André Scoupe, l. c.

(9) Hendricks, S. B., and Fry, W. H. *Soil Sci.*, 1925, 29, p. 457.

(10) Kelley, W. P., Dore, W. H., and Brown, S. M. *Soil Sci.*, 1929, 31, p. 25.

(11) Bailey, T. A. Cfr. Wear, J. I., and White, J. L. *Soil Sci.*, 1951, p. 1.

(12) Stanford, G. *Soil Sci.*, 1947, 12, p. 167.

(13) Volk, N. J. *Soil Sci.*, 1934, 37, p. 267.

(14) Joffe, J. S., and Levine, A. K. *Soil Sci.*, 1947, 63, p. 151.

(15) Wiklander, L. *Soil Sci.*, 1950, 69, p. 261.

(16) De Turk, E. E., Wood, L. K., and Bray, R. H. *Soil Sci.*, 1943, 55, p. 1.

(17) Volk, N. J. *Amer. Jour. Sci.*, 1945, 26, p. 114.

(18) Bower, C. A., and Truog, E. *Ind. and Engin. Chem.*, 1945, 12, p. 411.

(19) Barshad, I. *Americ. Mineral*, 1950, 33, p. 655.

(20) Volk, N. J., l. c.

(21) Bottini, E. Le concimazioni fosfatiche ed i loro rapporti con la costituzione dei terreni. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1952, n. s., vol. VI.

Ricevuto il 6 maggio 1952.

ISTITUTO DI INDUSTRIE AGRARIE
E
STAZIONE SPERIMENTALE DEL FREDDO
(Direttore: Claudio Antoniani)
MILANO

Giuseppe Cerutti

SULLE COSTANTI CHIMICO-FISICHE DEL BURRO DANESE

Sono da qualche tempo sul nostro mercato quantitativi notevoli di burro danese, le cui caratteristiche di composizione appaiono tali da richiamare l'attenzione dei nostri organi di vigilanza sulla vendita dei prodotti lattieri. Credo opportuno al riguardo rendere noti i dati analitici di una settantina di campioni, in particolare per ciò che concerne i valor delle principali costanti chimico-fisiche in uso per il giudizio di genuinità dei burri.

Mentre non v'è adito a rilievi di particolare significato nei confronti dell'indice di Reichert-Meissl o titolo di acidi volatili solubili in acqua, il rilievo si impone nei confronti dell'indice di Polenske o titolo di acidi volatili solubili in alcool etilico 90° neutro, e dell'indice di rifrazione al burrorifrattometro di Zeiss.

Il valore minimo da me rilevato per l'indice di Polenske è pari a 2,90; ma esso può salire sino ad oltre 4, e la media delle determinazioni da me effettuate su 73 campioni di burro danese pervenuti al nostro Laboratorio dà per questo indice il valore di 3,45. Se si tiene presente che per i nostri burri genuini la costante di Polenske è compresa fra 2,0 e 3,2 con rare eccezioni sul 3,5 appare evidente l'imbarazzo in cui viene posto l'analizzatore da questa cospicua discordanza.

Un rilievo analogo si impone anche nei confronti dell'indice di rifrazione. Il limite minimo da me riscontrato per i burri genuini italiani è a 44,2; ma per i burri danesi il valore medio di questo indice è, sulla base delle mie determinazioni, notevolmente più basso di tale limite, essendo in media di 43,9 e potendo arrivare fino a 43,5.

Il problema che per noi si pone è evidente di per sè in tutta la sua importanza. Il burro genuino danese sarebbe da giudicare, sulla scorta

N.	Colore del grasso	Indice di Reichert-Meissl	Indice di Polenske	Indice di rifraz. a 35° C
1	giallo	29,60	3,50	43,8
2	»	29,00	3,50	43,9
3	»	30,00	3,25	44,0
4	»	29,75	3,75	43,9
5	»	29,40	3,40	44,0
6	»	29,30	3,60	44,0
7	»	27,95	3,25	43,9
8	»	29,90	4,20	43,7
9	»	29,90	3,55	43,7
10	»	29,55	3,70	44,0
11	»	29,00	3,30	43,9
12	»	29,50	3,50	44,2
13	»	29,75	3,40	44'0
14	»	29,25	3,40	43,9
15	»	29,20	3,50	43,8
16	»	28,70	3,80	44,0
17	»	29,80	3,10	43,8
18	»	29,50	3,45	43,9
19	»	29,90	3,50	44,0
20	»	29,15	3,25	44,0
21	»	29,80	3,70	43,7
22	»	29,00	3,60	44,1
23	bianco	29,15	3,00	44,0
24	»	29,00	3,40	43,8
25	»	29,40	3,30	43,8
26	»	30,35	3,40	44,0
27	»	29,25	3,25	44,0
28	giallo	28,90	3,20	43,8
29	»	29,35	3,50	43,8
30	»	28,80	3,50	43,9
31	»	29,50	3,80	43,6
32	»	30,40	3,75	43,7
33	»	29,70	3,35	43,9
34	»	27,80	3,40	44,0
35	»	29,00	3,00	44,4
36	»	29,90	3,50	43,8
37	»	29,10	3,50	43,7
38	»	30,40	3,80	43,8
39	»	28,90	2,90	43,9
40	»	29,25	3,55	43,7
41	»	28,50	3,25	44,1
42	»	29,25	3,40	44,1
43	»	29,10	3,60	43,9
44	»	29,25	3,00	44,0
45	»	30,00	3,60	43,8
46	»	29,25	3,80	43,6
47	»	29,50	3,40	43,8
48	»	29,25	3,20	43,7
49	»	28,90	3,00	44,0

N.	Colore del grasso	Indice di Reichert-Meissl	Indice di Polenske	Indice di rifraz. a 35° C
50	giallo	29,10	3,40	43,7
51	»	29,70	3,50	44,0
52	»	30,25	3,75	44,2
53	»	28,90	3,20	43,8
54	»	30,45	3,60	44,0
55	»	29,00	3,40	44,0
56	»	29,75	3,60	43,7
57	»	29,20	3,40	43,8
58	»	30,50	3,80	43,7
59	»	28,90	3,40	44,0
60	»	28,90	3,60	43,8
61	»	29,30	3,30	43,9
62	»	28,75	3,00	44,2
63	»	29,25	3,25	44,1
64	»	29,25	3,00	44,2
65	»	30,00	3,50	43,9
66	»	28,90	3,25	43,7
67	»	29,00	3,25	44,0
68	»	29,80	3,45	44,0
69	»	29,25	3,25	43,9
70	»	29,50	3,40	44,0
71	»	29,40	3,25	43,9
72	»	29,70	3,40	43,9
73	»	29,25	3,25	44,2

della nostra prassi analitica, come un burro sofisticato, e come tale sarà portato a giudicarlo chiunque non sia a priori e documentatamente informato della sua origine. Ma, d'altra parte, l'affermazione dell'origine danese potrebbe essere una troppo comoda scappatoia per il sofisticatore del burro nostrano.

In una nota successiva verranno riportate le caratteristiche chimico-fisiche di altri burri di importazione: riferirò in particolare di quei burri la cui composizione è tale da non permettere più la sceverazione tra burro genuino e prodotto sofisticato: intendo il burro polacco, cecoslovacco ed ungherese.

RIASSUNTO

Il burro danese presenta all'analisi costanti chimico-fisiche anormali, sovente tipiche dei surrogati del burro, e sempre molto lontane da quelle del burro di produzione nazionale.

SUMMARY

ON THE CHEMICAL AND PHYSICAL CHARACTERISTICS OF DANISH BUTTER

by Giuseppe Cerutti

Exposure of the characteristics of Danish butter and of the difficulty of distinguishing some Danish butters from the succedaneous now used.

Ricevuto il 6 maggio 1952.

STAZIONE SPERIMENTALE DEL FREDDO
Laboratorio Mario Spreafico Del Corno
(Direttore: Claudio Antoniani)
MILANO

P. L. Farfaletti-Casali e G. Cerutti

INFLUENZA DEL CONGELAMENTO SULLA STABILITÀ DELLE LECITINE CONTENUTE NEL LATTE

In una serie di ricerche condotte da Antoniani, Cerutti e Vedani (1), da Antoniani e Cerutti (2) e da Cerutti (3), questi autori hanno chiaramente dimostrato che, sottoponendo a congelamento il latte a temperature comprese fra — 25° C e — 40° C, non solo non si ha variazione alcuna nelle costanti chimico-fisiche ma nemmeno alterazioni di alcun genere nei confronti della struttura del complesso colloidale caseinico. Abbiamo ritenuto opportuno estendere le nostre indagini scientifiche anche alle lecitine del latte, al fine di meglio comprovare come il congelamento rapido non apporti alcuna sostanziale modificazione a carico di questo importante costituente.

Come è noto, le lecitine appartengono al gruppo degli esterofosfatidi; sono sostanze assai complesse, di importanza fisiologica notevole, diffuse sia nel regno vegetale che in quello animale e che per idrolisi si scindono in acido grasso, glicerina, acido fosforico e colina. Nel latte il contenuto in lecitine varia da 0,058 a 0,049 % (4). Esse si presentano allo stato colloidale, in mescolanza con altre sostanze lipoidiche ed è probabile che facciano parte della membrana che avvolge i globuli di grasso. Del grasso, secondo alcuni ricercatori, esse sarebbero anzi le generatrici dell'irrancidimento ossidativo.

Per valutare la stabilità delle lecitine contenute nel latte abbiamo preso in considerazione la colina, poichè ci era nota la specifica e sensibilissima reazione microchimica di Florence (5). La colina è il più importante costituente basico delle lecitine, si trova in piccola quantità libera in vari organi e liquidi, presenta grande interesse biologico. Guggenheim e Loeffler (6) ne hanno trovata da 2 a 20 mg per litro nel sangue e da 2 a 10 mg per litro nelle urine. Crane (7) ha trovato 94 mg di colina libera per kg di burro estratto dal latte di vacca. Non ci risulta invece che alcuno abbia trovato colina libera nel latte fresco.

Servendoci della reazione microchimica di Florence abbiamo constatato la presenza di colina nel latte fresco appena munto. La piccola frazione di colina da noi reperita è evidentemente libera, non legata alla molecola della lecitina. Abbiamo applicato la medesima reazione al latte congelato allo scopo di mettere in evidenza se il congelamento rapido, praticato secondo le modalità già descritte nelle note precedenti, già citate,

Fig. 1. – Cristalli di perioduro di colina in latte fresco (reazione di Florence)

apportasse qualche variazione sensibile all'edificio strutturale della molecola di lecitina, con conseguente aumento di colina libera.

Come è facile desumere dalla tabella e dalle due microfotografie allegate, non è rilevabile differenza alcuna nei riguardi del contenuto in colina libera del latte congelato rispetto a quello del latte fresco.

Contenuto in colina nel latte fresco e in quello congelato

	Reazione di Florence
1) Latte fresco	+++
2) Latte cong. a —25° C e cons. a —25° C 24 ore . . .	+++
3) Latte cong. a —25° C e cons. a —25° C 7 gg . . .	+++
4) Latte cong. a —25° C e cons. a —25° C 30 gg . . .	+++
5) Latte cong. a —40° C e cons. a —40° C 24 ore . . .	+++
6) Latte cong. a —40° C e cons. a —40° C 7 gg . . .	+++
7) Latte cong. a —40° C e cons. a —40° C 30 gg . . .	+++

Parte sperimentale

Sono state eseguite numerose esperienze su vari campioni di latte fresco, appena munto, assolutamente genuino, gentilmente fornitoci dalla Stazione sperimentale di Praticoltura di Lodi. Su ogni campione di latte fresco venne dapprima eseguita la reazione qualitativa microchimica di Florence; la reazione riuscì sempre positiva, con la formazione dei caratteristici cristalli aghiformi di perioduro di colina, ben visibili al microscopio.

Fig. 2. – Cristalli di perioduro di colina in latte congelato a — 40° C e conservato a — 40° C dopo 30 gg.

Frazioni diverse di ogni campione di latte fresco vennero sottoposte a congelamento, al fine di studiare le possibili variazioni che si sarebbero potute verificare in condizioni differenti di congelamento e di conservazione:

a) Congelamento a — 25° C e conservazione a — 25° C;
b) Congelamento a — 40° C e conservazione a — 40° C;
c) Congelamento a — 40° C e conservazione a — 25° C.

La conservazione dei campioni, alle temperature suindicate, durò periodi di tempo variabili da un minimo di qualche giorno ad un massimo di sei mesi. Al termine di ciascun periodo di congelamento i vari campioni vennero lasciati sgelare alla temperatura ambiente (20° C circa); si procedette quindi alla determinazione qualitativa della colina libera mediante la reazione di Florence.

La tabella e le microfotografie allegate mostrano:

1) che esiste colina libera nel latte appena munto;

2) che la quantità di colina libera non aumenta in seguito al congelamento del latte a — 25° C e a — 40° C;

3) che la quantità di colina libera rimane invariata durante le varie fasi di congelamento e di conservazione del latte.

Conclusioni

Precedenti ricerche avevano escluso che il congelamento rapido potesse provocare modificazioni di entità notevole a carico del latte; le esperienze ora descritte ne sono una nuova conferma. Esse mettono in evidenza la stabilità chimica di un altro importante componente del latte: le lecitine.

RIASSUNTO

Gli AA. hanno constatato che il congelamento rapido del latte rispetta la struttura della molecola lecitinica.

SUMMARY

FREEZING INFLUENCE ON THE STABILITY OF MILK-LECITHINS

by P. L. Farfaletti-Casali and G. Cerutti

The authors have verified that the quick freezing of the milk does not change the molecular structure of the lecithins.

BIBLIOGRAFIA

(1) Questi *Annali*, 1951, n. s., vol. V.
(2) Questi *Annali*, 1951, n. s., vol. V.
(3) Questi *Annali*, 1952, n. s., vol. VI.
(4) Tayean. *Le Lait*, 1940, 129.
(5) *Arch. d'Anthropologie Crim.*, 1895, vol. X, 210.
(6) Rondoni. *Biochimica*, 1945, 201.
(7) *Le Lait*, 1949, 416.

Ricevuto l'8 maggio 1952.

ISTITUTO DI CHIMICA AGRARIA DELL'UNIVERSITA
(Direttore: Rolando Cultrera)
PALERMO

Vincenzo Averna

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DELLE TERRE ROSSE SICILIANE

Nota II *

Nel quadro generale di uno studio sui terreni agrari della Sicilia, intrapreso da alcuni anni nell'Istituto di Chimica Agraria dell'Università di Palermo, si è data la precedenza alle terre rosse, costituendo esse un tipo caratteristico della zona mediterranea.

Per la parte generale si rimanda alla nota prima (1) nella quale si riferiva sui risultati della iniziale indagine, condotta parallelamente su diversi campioni di terre rosse appartenenti alle provincie di Palermo e di Ragusa.

Estendendo quelle ricerche, si dà ora notizia su alcune caratteristiche delle terre rosse della zona di Marsala, dove le colture arboree, ed in special modo i vigneti, beneficiano di particolari condizioni, quali la permeabilità della roccia madre.

Particolare attenzione è stata rivolta allo studio di alcune proprietà fisico-meccaniche e chimiche delle terre rosse della zona indicata per riallacciarne le proprietà a quelle delle terre rosse siciliane già esaminate e alle terre rosse di altre zone. Lo studio si è approfondito, rispetto al precedente, orientandosi verso una più intima conoscenza della costituzione del terreno in rapporto al contenuto in silice, ferro, alluminio, calcio, magnesio, sul terreno e sulla frazione colloidale, con lo scopo di pervenire ai rapporti SiO_2/R_2O_3; CaO/R_2O_3; MgO/R_2O_3, rapporti che possono contribuire a lumeggiare il processo pedogenetico.

Le ricerche, scrupolosamente condotte, come meglio illustreremo nella parte sperimentale, possono indurci a fare le seguenti considerazioni.

Le terre rosse del Marsalese, come in generale tutte le terre rosse siciliane, confermano alcune comuni proprietà fondamentali e si differenziano per qualche costituente.

---

* Lavoro eseguito con un contributo dell'Assessorato per l'Agricoltura e le Foreste della Regione Siciliana.

In base ai risultati illustrati nelle pagine seguenti le terre analizzate della zona di Marsala, presentanti un colore rosso variamente tendente al giallo, hanno una struttura fisica silicio-argillosa di media compattezza. Le proprietà chimiche salienti sono: pH compreso tra 7 e 7,8; humus deficiente; anidride fosforica bassa in senso assoluto e media rispetto alle terre rosse degli altri Paesi mediterranei; azoto superiore alla media e ricca la potassa; inferiore al normale il contenuto in ossidi di ferro ed alluminio; elevate le basi scambiabili.

La terra rossa del Marsalese, compresa in una classe di terreni denominata « terra rossa mediterranea », imprime ai terreni agrari del luogo quelle caratteristiche di fertilità che discendono dalle sue proprietà intrinseche.

Tra queste proprietà, come abbiamo già notato, una di interesse pratico ragguardevole è rappresentata dalla sensibile e spesso notevole loro ricchezza in potassio, caratteristica pressochè generale della terra rossa mediterranea.

Parte sperimentale

Particolare attenzione è stata portata nel prelievo dei campioni, nell'intento di scegliere quelle porzioni di terra che rappresentassero fedelmente la natura della zona in esame e che rispecchiassero anche il valore medio agrologico delle varie micro-zone.

I campioni analizzati sono in numero di 12, sufficienti per indicare le caratteristiche delle terre rosse del Marsalese data l'area della loro diffusione nella zona e la relativa omogeneità.

Nelle tabelle I e II sono riportati i dati dell'analisi fisico-meccanica e chimica, che in appresso sono riuniti in modo diverso, per una più facile interpretazione dei risultati e soprattutto per mettere in evidenza le variazioni ed i limiti dei singoli costituenti.

1. — Separazione delle particelle di varia grandezza con il setaccio

	Media	Minimo *	Massimo *
Particelle > mm 3 . . . . gr %	18,93	8,4	45,5
» » 3-2 . . . »	8,21	10,86	15,66
» » 2-1 . . . »	14,73	5,00	21,00
» » 1-0,42 . . »	16,31	3.83	21,00
» » 0,42-0,19 . »	16,31	3,20	23,00
» » 0,19-0,10 . »	15,37	3,8	24,10
» < » 0,10 . . . »	9,16	7,1	18,60

* I minimi ed i massimi sono stati calcolati in tutti i casi facendo la media rispettivamente dei tre valori più bassi e dei tre più elevati.

Analisi fisico-meccanica delle terre rosse della zona di Marsala

N.	Località	Setacciatura							Sedimentazione			Sostanze organiche totali	Capillarità	Scre-polabilità	Contrattilità
		> 3 mm	3 : 2	2 : 1	1 : 0,42	0,42 : 0,19	0,19 : 0,10	< 0,10	Sabbia	Limo	Argilla				
		gr %	gr %	gr %	gr %	gr %	gr %	gr %	gr %	gr %	gr %	gr %			
1	Ponte	28	14	17	6	14	10	9	43	23,7	33,3	57	elevata	trasc.	elevata
2	Berbarello	25	9	16	13	17	10	13	42	35,5	22,5	45,5	»	media	media
3	Terrenove	30	10	15	9	14	10	10	35,1	23	41,9	18	»	trasc.	elevata
4	Terrenove	31	10	15	10	11	12	10	40	29,3	24,7	44,5	»	bassa	»
5	Terrenove	23	14	16	8	12	10	18	41,5	28,7	29,8	40	»	»	»
6	Terrenove	11	10	17	15	16	16	15	35,5	37,9	26,6	62	»	»	»
7	Petrosino	32	10	14	12	10	8	13	39,8	30,9	29,3	61	»	media	»
8	Strasatti	30	12	10	14	12	10	10	37,8	27,4	34,8	54,5	»	bassa	trasc.
9	Ventischi	18	11	20	14	15	14	5	40,2	28	25,8	19,5	»	media	media
10	Bambina	25	9	15	14	16	12	6	51,2	21,2	27,6	44	»	trasc.	»
11	Latomie delle zitelle	30	10	17	12	13	11	6	58,7	25,2	16,1	45,5	»	nulla	elevata
12	Latomie delle zitelle	16	9	18	12	15	17	11	51,2	35,3	13,5	48	»	trasc.	»

Tabella II

Analisi chimica delle terre rosse della zona di Marsala

N.	Località	Umidità a 110°	pH	Azoto totale	Humus	P_2O_5 totale	K_2O totale	Calcare	CaO	MgO	Fe_2O_3	Al_2O_3	Basi scambiabili mgr/eq.
		%		‰	‰	‰	‰	‰	‰	‰	‰	‰	%
1	Ponte	3,5	6,6	1,29	19,83	1,03	7,6	391,17	258,40	4,47	42,01	92,25	20,40
2	Berbarello	5,6	7,0	1,11	18,41	0,75	10,75	89,37	56,09	7,01	42,94	55,31	19,25
3	Terrenove	2,6	7,65	1,08	17,24	0,66	6,77	372,07	200,00	23,70	39,57	26,43	22,30
4	Terrenove	3,2	7,4	0,80	23,16	0,39	10,04	3,95	17,76	5,56	43,78	48,42	15,25
5	Terrenove	3,3	7,7	1,02	16,54	0,45	10,83	353,88	126,04	33,05	50,52	45,93	24,70
6	Terrenove	5,1	7,8	1,11	18,33	0,21	10,66	66,40	33,52	8,94	62,31	79,78	16,40
7	Petrosino	5,8	7,7	1,77	28,26	0,74	13,46	65,50	58,20	7,76	93,44	47,73	38,10
8	Strasatti	5,4	7,3	0,86	21,77	0,34	7,16	68,23	99,84	7,11	54,72	25,04	22,35
9	Ventischi	3,6	7,6	1,19	20,30	0,34	7,85	355,70	122,90	6,30	51,36	30,70	29,40
10	Bambina	3,0	7,45	1,89	16,80	1,95	8,09	206,50	173,90	7,25	53,04	38,21	31,30
11	Latomie delle zitelle	4,5	7,3	0,93	22,87	1,59	6,65	404,37	183,60	9,98	66,64	20,07	33,50
12	Latomie delle zitelle	5,5	7,5	3,23	25,70	2,07	5,13	262,90	166,58	13,27	48,96	15,57	29,70

2. — Separazione delle particelle di varia grandezza per mezzo della sedimentazione

È stato adoperato il metodo per sedimentazione Appiani che divide le particelle del terreno secco all'aria, in argilla, limo e sabbia, basandosi sulla diversa velocità di caduta delle singole particelle:

		Media	Minimo	Massimo
Sabbia	gr %	40,50	36,13	53,36
Limo	»	28,85	22,63	36,23
Argilla	»	27,40	17,36	36,33

Le terre rosse del Marsalese contengono più argilla (27,40 %) di quelle del Palermitano e del Ragusano (14,58 % e 6,41 % rispettivamente).

Il rapporto fra sabbia, limo ed argilla è 4 : 2,8 : 2,7. Si nota una prevalenza netta della sabbia ed un certo equilibrio fra limo ed argilla. Si tratta quindi di un terreno silicio-argilloso di medio impasto, al pari delle terre rosse del Palermitano e del Ragusano.

3. — Sostanze organiche per calcinazione (perdita a fuoco)

Rappresenta la perdita in peso del terreno secco a 100° portato alla temperatura di 600-700°; perdita data dalla combustione della sostanza organica, dalla decomposizione del carbonato di calcio e dall'acqua combinata nei silicati costituenti l'argilla:

Media per mille	44,95
Minimo »	25,83
Massimo »	60,00

La perdita a fuoco delle terre considerate è inferiore a quelle rosse di Palermo (59,66 per mille) e di gran lunga alle altre di Ragusa (93 per mille).

4. — Umidità ed acqua igroscopica

Perdita del terreno secco all'aria portato per 4 ore in stufa a 110°

Media per cento	4,24
Minimo »	2,93
Massimo »	5,63

5. — Acqua capillare (capillarità)

Secondo la distinzione del Briggs per acqua capillare si deve intendere quell'acqua utilizzabile dalle colture e capace di movimento

ogni qualvolta l'equilibrio della tensione superficiale delle pellicole liquide sia disturbato da evaporazione, assorbimento, ecc.

È stata determinata secondo i metodi ufficiali di analisi ed in tutti i casi risulta, per i terreni in esame, elevata.

6. — Screpolabilità

Si mantiene con eguale frequenza nei valori di trascurabile, media, bassa (vedi tabella I).

7. — Contrattilità

Il valore che ricorre di frequente è « elevato ».

8. — Concentrazione idrogenionica (pH)

È stata determinata col metodo potenziometrico. La lettura è stata fatta dopo aver mantenuto la terra in acqua, nel rapporto di 1 : 2,5, per 24 ore.

Il pH medio è 7,41. Quest'alcalinità può considerarsi un fatto costante (due soli campioni hanno pH tra 6,5 e 7,0; mentre quattro tra 7,6 e 7,8). Anche per questo fattore si ha coincidenza con i valori delle terre rosse di Palermo e di Ragusa.

9. — Humus

È stato determinato con il metodo Istscherekow (ossidazione con $KMnO_4$ in mezzo acido):

Valore medio per mille	20,76
» minimo »	16,83
» massimo »	25,70

Da rilevare la notevole differenza esistente fra l'humus determinato in questo modo e le sostanze organiche (perdita a fuoco) determinate per calcinazione.

Di un certo interesse è anche eseguirne le frequenze:

Valori fra 15 e 20 per mille	n. 6
» 20 e 25 »	» 4
» 25 e 30 »	» 2

Caratteristiche di tutte le terre rosse è la povertà di humus. I dati riguardanti l'humus delle terre rosse del Marsalese (20,76 % valore medio) sono molto vicini a quelle delle terre rosse di Palermo (21,68 % valore medio) e di Ragusa (24,86 %) valore medio.

10. — Azoto totale

È stato determinato con il metodo Kieldahl-Yolhbauer:

Valore	medio per mille	1,35
»	minimo »	0,86
»	massimo »	2,26

Frequenze

Valori	fra 0,50 e 1 per mille	n. 3
»	1 e 1,5 »	» 6
»	1,5 e 2 »	» 2
»	2 e 2,5 »	» –
»	2,5 e 3 »	» –
»	3 e 3,5 »	» 1

Si tratta di terreni mediamente provvisti dell'elemento azoto (1,35 per mille valore medio) rispetto a quelli relativamente alti di Palermo e Ragusa (1,69 e 1,99 per mille rispettivamente).

11. — Anidride fosforica totale

Determinata con attacco del terreno con HCl conc. e determinazione della P_2O_5 con il metodo Barbieri e Fiano (2):

Valore	medio per mille	0,87
»	minimo »	0,29
»	massimo »	1,86

Frequenze

Valori	fra 0 e 0,5 per mille	n. 5
»	0,5 e 1 »	» 3
»	1 e 1,5 »	» 1
»	1,5 e 2 »	» 2
»	2 e 2,5 »	» 1

Il valore medio per mille è 0,87, molto basso rispetto alle terre rosse di Palermo e Ragusa (1,49 per mille e 1,05 per mille). Alcune terre però sono addirittura ricche come mostra il quadro delle frequenze (valore massimo 2,5 per mille).

12. — Ossido di potassio

Determinato con l'attacco del terreno con miscela solfonitrica e determinazione del K_2O secondo il metodo Barbieri e Fiano (l. c.):

Valore	medio per mille	9,16
»	minimo »	6,18
»	massimo »	11,68

Frequenze

Valori	da	4 a 6	per mille	n. 1
»		6 a 8	»	» 5
»		8 a 10	»	» 1
»		10 a 12	»	» 4
»		12 a 14	»	» 1

Tutte le terre rosse siciliane, ed in special modo quelle del Marsalese, spiccano per l'elevato contenuto in K_2O (9,16 per mille, valore medio). Per questo fattore le terre rosse siciliane si differenziano da quelle della Francia meridionale, della Palestina, del Gargano, e specialmente da quelle del Carso, assai povere.

13. — Calcare

Determinato con il metodo gas volumetrico e col calcimetro di Dietrich e Fruhling:

Valore	medio per mille	225
»	minimo »	45,31
»	massimo »	389,20

Frequenze

Valori	da	0 a 50	per mille	n. 1
»		50 a 100	»	» 4
»		100 a 150	»	» –
»		150 a 200	»	» –
»		200 a 250	»	» 1
»		250 a 300	»	» 1
»		300 a 350	»	» –
»		350 a 400	»	» 4
»		400 a 450	»	» 1

Contro il valore medio di 121,11 per mille delle terre rosse di Palermo e 58,2 per mille delle terre rosse di Ragusa, quello di 225 per mille delle terre rosse del Marsalese è eloquente.

14. — Ossido di calcio

Attacco cloridrico del terreno; ossidazione con HNO_3 e determinazione ponderale del CaO come ossalato:

Valore	medio per mille	124,78
»	minimo »	35,70
»	massimo »	213,99

Frequenze

Valori fra	0 e 50 per mille	n. 2
»	50 e 100 »	» 3
»	100 e 150 »	» 2
»	150 e 200 »	» 4
»	200 e 250 »	» –
»	250 e 300 »	» 1

Questo componente è da considerarsi elevatissimo (124,78 per mille valore medio) rispetto alle altre terre rosse siciliane (50 per mille), del Carso (9,7), del Lazio (19), della Francia meridionale (8), mentre è inferiore a quelle della Palestina (163).

Nel quadro delle frequenze però si notano quattro valori che arrivano a 200 per mille ed uno che arriva a 300 per mille.

15. — Ossido di magnesio

Determinazione ponderale come pirofosfato nella soluzione priva di calcio:

Valore	medio per mille	11,20
»	minimo »	5,44
»	massimo	23,34

Frequenze

Valori fra	0 e 10 per mille	n. 9
»	10 e 15 »	» 1
»	15 e 20 »	» –
»	20 e 45 »	» 2

Il valore medio 11,20 per mille supera di poco le medie normalmente contenute nelle altre terre rosse (Palermo 10 per mille, Ragusa 7 per mille). I risultati debbono considerarsi analoghi a quelli ottenuti nelle precedenti analisi, poichè nel quadro delle frequenze risulta che nove campioni su dodici, sono inferiori al 10 per mille.

16. — Ossido ferrico

Il precipitato ottenuto dal trattamento con cloruro ammonico ed ammoniaca della soluzione cloridica di attacco del terreno, nella marcia analitica per la determinazione del calcio, è stato sciolto in H_2SO_4. Parte della soluzione solforica è stata trattata con polvere di zinco, per ridurre i sali ferrici a ferrosi, e questi ultimi titolati con $KMnO_4$:

Valore	medio per mille	54,10
»	minimo »	41,50
»	massimo »	74,13

Frequenze

Valori	fra	0	e	20 per mille	n. –
»		20	e	40 »	» 1
»		40	e	60 »	» 8
»		60	e	80 »	» 2
»		80	e	100 »	» 1

Il valore medio è inferiore ai valori delle terre rosse del Carso (75,3) e dell'Italia centrale (70,4), mentre si avvicina a quello dell'Emilia (45) e supera di poco quello delle terre rosse di Palermo (42) e Ragusa (39). Come risulta dallo specchietto delle frequenze tale valore non deriva da ampie oscillazioni (8 campioni su 12 fra 40 e 60 per mille).

17. — Ossido di alluminio

Sulla soluzione solforica, di cui al numero precedente, si precipitano con il metodo ordinario il ferro, l'alluminio ed i fosfati. Dal precipitato si detraggono i valori del ferro e dei fosfati e la differenza si considera come Al_2O_3:

Valore	medio per mille	43,94
»	minimo »	20,52
»	massimo »	76,11

Frequenze

Valori	fra	15	e	60 per mille	n. 10
»		60	e	100 »	» 2

Rispetto alle altre terre rosse, quelle della Sicilia, in modo particolare quelle del Marsalese, hanno un valore medio bassissimo.

18. — Basi scambiabili

Per la loro valutazione è stato impiegato il metodo Gedroiz. I valori sono espressi in mgr equivalenti per cento:

Valore medio	25,41
» minimo	17,26
» massimo	34,37

Frequenze

Valori fra 15 e 20	n. 3
» 20 e 25	» 4
» 25 e 30	» 2
» 30 e 35	» 2
» 35 e 40	» 1

Il valore medio delle basi scambiabili non si distanzia molto dal valore ottenuto per le terre rosse del Palermitano (27,4 mgr equivalente per cento) e del Ragusano (33,5 mgr equivalente per cento).

È da rilevare inoltre, come tale capacità di scambio per le terre rosse non si scosti molto da quella delle comuni terre argillose.

Allo scopo di portare un contributo, sia pure modesto, allo studio dei processi di formazione pedogenetica, di grande interesse teorico e pratico per la pedologia e la geochimica, le indagini chimiche sono state ulteriormente approfondite.

Il processo pedogenetico, per la sua complessità, non può essere certo chiarito con il solo ausilio dei mezzi chimici di cui ci si è serviti; ma per quanto l'apporto di altri strumenti di investigazione (raggi X, raggi elettronici) abbia permesso il conseguimento di sostanziali risultati, l'indagine chimica gioca sempre un ruolo di non trascurabile importanza.

Numerosi sono i lavori sulla composizione chimica del terreno e della frazione colloidale e, fra i tanti, Antipov-Karataw e Brunowsky (3) dall'esame dei dati ritennero di avere desunto che col diminuire della grandezza delle particelle, diminuisce il contenuto in silice, in calcio, in sodio, mentre aumenta la percentuale in sesquiossidi di alluminio e di ferro, in magnesio ed in potassio.

Evidentemente i suddetti autori hanno fermato la loro attenzione al semplice confronto dei dati analitici ed hanno parlato di diminuizione per quei costituenti che presso i materiali più fini presentano percentuali più basse.

Per noi una discussione sui risultati analitici dovrebbe spingersi più in là del semplice confronto e giungere per lo meno all'esame dei rapporti silice/sesquiossidi e basi/sesquiossidi.

È risaputo che nel corso dei processi pedogenetici generalmente alcuni costituenti rimangono allontanati mentre altri restano *in situ*, potendo anche ammettere, però, la possibilità che tutti i costituenti vadano soggetti a lisciviazione, sebbene in misura diversa.

Tali costituenti che, nel corso del modellamento, non vengono allontanati o lo sono meno degli altri, rimarranno maggiormente concentrati *in situ* e rappresentano dei punti fissi, cioè meno soggetti a variazione nel processo suddetto.

È logico quindi che ad essi soli ci si può riferire quando ci si voglia rendere esatto conto dei movimenti cui vanno incontro i vari costituenti chimici nel corso dei processi pedogenetici.

Un tale riferimento si fa desumendo dai dati analitici i valori molecolari dei costituenti (che altro non sono che il rapporto fra la percentuale trovata ed il peso molecolare dei costituenti medesimi); si calcolano quindi, dai valori molecolari, i rapporti fra ciascun costituente ed il costituente meno lisciviato e si passa infine al raffronto dei rapporti calcolati per le frazioni di diversa grandezza.

Ritenendo come punti fissi, secondo H. Jenny (4), O. Bottini e L. Lisanti (5), i sesquiossidi di alluminio e di ferro, il raffronto fra i rapporti elaborati e per i terreni e per le frazioni colloidali, parla eloquentemente di lisciviazione di tutti i costituenti, durante i processi pedogenetici, come mostra la tabella V.

Parte sperimentale

Le ricerche furono effettuate su alcuni dei terreni precedentemente studiati, e precisamente 5 campioni su 12. La limitazione è stata imposta dalla complessità delle operazioni. Si è avuta cura però di scegliere opportunamente i campioni da esaminare, in modo che essi rappresentassero i tipi più diffusi della zona.

Si è effettuata l'analisi sulla terra fine e sulla frazione colloidale da essa separata.

Per terra fine è stata considerata la frazione che attraversa i fori di mm 1 di diametro del setaccio standard e per frazione colloidale quella costituita da particelle di diametro inferiore a 0,002 mm ottenuta con il comune metodo di levigazione Appiani.

Sui materiali, così separati, dopo essiccamento all'aria, si è proceduto alla determinazione della composizione elementare, seguendo la prescrizione della norma B-8-21-1940 dell'AFNOR, operando sul prodotto secco in stufa a 105°.

I dati ottenuti si trovano riportati nelle tabelle III e IV:

Tabella III

Composizione chimica del terreno

N.	Località	Perdita a fuoco %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	Fe_2O_3 %	CaO %	MgO %
1	Ponte	24,49	30,28	8,53	4,57	25,84	0,91
5	Terrenove	13,86	48,73	4,55	3,77	15,86	2,52
7	Petrosino	11,49	56,65	10,31	7,75	5,97	1,18
8	Strasatti	13,54	49,09	6,61	3,21	9,42	1,17
11	Latomie delle zitelle	23,77	38,97	6,13	1,55	19,33	1,91

Tabella IV

Composizione chimica della frazione colloidale

N.	Località	Perdita a fuoco %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	Fe_2O_3 %	CaO %	MgO %
1	Ponte	20,27	39,49	32,45	1,47	21,28	2,30
5	Terrenove	19,20	29,04	26,68	2,50	12,51	2,86
7	Petrosino	13,25	28,94	23,60	5,82	3,83	1,26
8	Strasatti	14,04	41,78	29,25	2,01	4,42	1,85
11	Latomie delle zitelle	10,22	25,54	16,00	0,48	10,93	1,56

Tabella V

Raffronto tra i rapporti silice/sesquiossidi e basi/sesquiossidi desunti dai valori analitici dei terreni e delle loro frazioni colloidali

N.	Località	Terreni			Frazioni colloidali		
		SiO_2/R_2O_3	CaO/R_2O_3	MgO/R_2O_3	SiO_2/R_2O_3	CaO/R_2O_3	MgO/R_2O_3
1	Ponte	4,87	4,11	0,20	2,01	1,16	0,17
3	Terrenove	11,92	4,15	0,92	1,75	0,80	0,25
7	Petrosino	6,31	0,71	0,19	1,80	0,25	0,12
8	Strasatti	9,64	1,98	0,34	2,33	0,26	0,15
11	Latomie delle zitelle	9,40	4,95	0,68	2,65	1,22	0,24

Dai dati ottenuti è anche utile rilevare che la frazione colloidale presenta rapporti silice/sesquiossidi compresi tra 1,75 e 2,65.

RIASSUNTO

Sviluppando le indagini da tempo iniziate per giungere ad una più completa conoscenza delle terre rosse siciliane, si è intrapreso lo studio delle terre della zona di Marsala e si riferiscono in questa nota i risultati conseguiti.

Oltre alla determinazione dei più comuni caratteri chimico-fisici, si è voluto indagare sulla più intima struttura chimica delle particelle terrose di diverso diametro, soprattutto in funzione dell'interesse che può scaturire dai rapporti silice/sesquiossidi e basi/sesquiossidi.

SUMMARY

A CONTRIBUTION TO INFORMATION ON SICILIAN RED SOILS. II.

by Vincenzo Averna

Developing the investigations begun some time ago to obtain more information on the Sicilian red soils, a study of the soils of the Marsala region has been undertaken and the results obtained are given in this note.

Besides the determination of the more common chemical and physical characteristics, the desire has been to investigate the more intimate chemical structure of the earth particles of diverse diameters, above all as a function of the interest that can arise from the silica/sesquioxide and bases/sesquioxide relationships.

BIBLIOGRAFIA

(1) Cultrera, R., Petronici, C., Buffa, A., e Averna, V. Primo contributo alla conoscenza delle terre rosse siciliane. *Lavori dell'Istit. Bot. e del Giard. Col. di Palermo*, 1948, vol. XIII.

(2) Barbieri, G. A., e Fiano, E. Sul dosamento volumetrico del potassio e dell'acido fosforico. *L'Industria Saccarifera Italiana*, 1928, XXI, 387.

(3) Antipov-Karataw e Brunowsky. *Kolloid Z.*, 1936, 75, 325.

(4) Jenny, H. Factors of soil formation. New York, McGraw Hill, 1941, p. 104.

(5) Bottini, O., e Lisanti, L. Composizione chimica della frazione colloidale di alcuni terreni italiani. *Annali di Chimica Applicata*, 1950, XL, 41.

Ricevuto il 9 maggio 1952.

LABORATORIO SPERIMENTALE DI PATOLOGIA VEGETALE
(Direttore: Gabriele Goidànich)
BOLOGNA
E
STAZIONE SPERIMENTALE
DI FRUTTICOLTURA E DI AGRUMICOLTURA
(Direttore: Gaetano Ruggieri)
ACIREALE

Gilberto Govi e Sebastiano Di Caro

PRESENZA DELL'*OPHIOSTOMA FAGI* LOOS SU CASTAGNE

Da parecchi anni è stata osservata in Italia la presenza di un *Ophiostoma* nell'interno delle castagne, generalmente localizzato nelle parti centrali del frutto stesso ed in corrispondenza di gallerie di insetti (probabilmente di *Cydia splendana* o *Balaninus elephas*), spesso accompagnato da una estesa zona di marciume secco.

Le osservazioni che su tale micromicete sono state fatte e che vengono riportate qui di seguito, si riferiscono a materiale proveniente dall'Avellinese di produzione 1949.

Comportamento colturale

L'isolamento è stato ottenuto praticando uno striscio dal materiale mucoso che si trovava all'apice delle fruttificazioni ascofore e coremiali (spesso accompagnate da altri funghi, specialmente *Penicillium*) e prelevando a caso da un punto risultato in purezza.

L'aspetto delle colonie nei diversi substrati colturali è quello riportato nel seguente prospetto:

Agar avena . . .	Micelio bianco aderente all'agar, sviluppo abbastanza rigoglioso; dopo 5 giorni appaiono i coremi.
Agar carota . . .	Micelio bruno-ocra, ricoperto da ife esili, bianche, di aspetto lanugginoso; sviluppo maggiore che non in tutti gli altri substrati; i coremi compaiono numerosissimi dopo pochi giorni.

Agar Czapek . . .	Micelio ialino, aderente all'agar; sviluppo lento; colonie a sviluppo dendritico ed a contorno lobato. Non si forma alcun tipo di fruttificazione.
Agar malto . . .	Micelio aderente all'agar, bianco cotonoso, sviluppo simile all'agar avena. I coremi appaiono dopo circa 8 giorni.
Agar patata . . .	Micelio bruno; accrescimento delle colonie a zone concentriche ricoperte da ife aeree bianche. Coremi gregari, più spesso localizzati nella zona centrale. Frequenti i settori di variazione di colore nella tonalità grigio-marrone.
Agar mela	Micelio strettamente aderente all'agar; sviluppo abbastanza rigoglioso; margini della colonia netti; formazione dei coremi dopo circa 9 giorni disposti su di una larga corona circolare.

Le caratteristiche delle colonie erano pressappoco uguali sia alla luce che al buio. Come si vede, le fruttificazioni coremiali si sviluppavano facilmente, mentre quella ascofora non è comparsa mai.

La formazione delle fruttificazioni di quest'ultimo tipo si è cercato, inutilmente, di stimolarla con l'allevamento del fungo su diversi tipi di legno. Ovunque si è avuto uno sviluppo vegetativo rigoglioso (in ordine decrescente: legno di castagno, faggio, acero, pioppo, abete, pino) e formazione abbondante di soli coremi.

La stessa cosa si è ottenuta con colture su frutti di castagno.

Morfologia del microrganismo *

Costituiscono il micelio del fungo due tipi di ife: l'uno appartenente allo stadio giovanile, è ialino, a contenuto irregolarmente granulare, a sviluppo dendritico, settato, a parete semplice e di calibro costante tra μ 1,1 e 2,3. Il secondo tipo, caratteristico dell'età più adulta, ha color bruno-marrone, settato, fornito di doppia parete cellulare esterna. Si osservano anche diverticoli ciechi ed una certa torulosità specie in vicinanza della base dei coremi.

* Le osservazioni riportate si riferiscono a colonie su agar-malto.

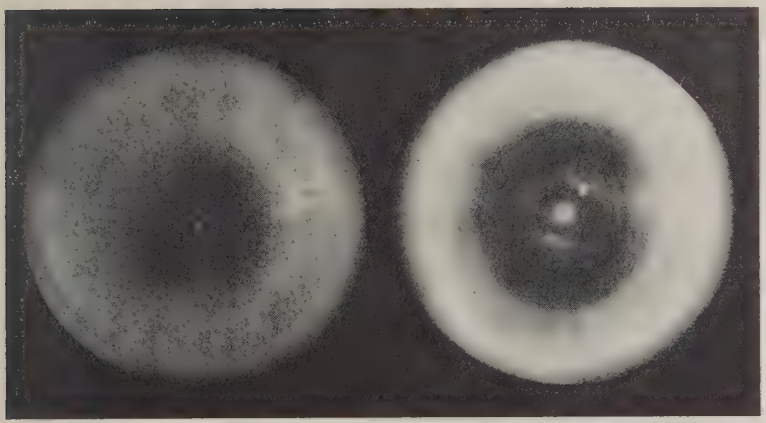


Fig. 1. – Colonie di *Ophiostoma fagi* dopo 17 giorni allevate in agar–malto (a sinistra) con numerosissimi coremi; ed in agar–patate–glucosato (a destra) con variazioni settoriali di colore.

Dal micelio giovane, generalmente aereo, è prodotta una forma di fruttificazione conidica di tipo ifale-mucedinacea che è stata identificata nella forma *Hyalodendron* Didd.

Tale tipo di fruttificazione si dissolve con estrema facilità: per osservarla bene bisogna, quindi, operare senza il montaggio del materiale in liquidi. I conidiofori, ialini ed esili, portano in posizione acrogena e pleurogena conidi di diversa grandezza — μ 2,3-3 × 5-12 — continui, di forma ovale od ovato-allungata, a disposizione assai varia; isolati o riuniti in cespitulo, a catena od a sviluppo arborescente.

Negli strati più profondi dell'agar in cui si è sviluppata la colonia, esistono forme teratologiche di conidi che nel loro insieme formano un deposito di aspetto levuliforme; questa aberrazione di forma e di dimensione può essere correlata con l'azione sfavorevole del substrato nutritivo sul loro sviluppo normale.

Dal micelio in coltura si sviluppa rapidamente, in pochi giorni, la forma coremiale di *Graphium* tipico distinguibile anche ad occhio nudo, date le dimensioni e la forte tinta degli steli dei coremi. Essi sono per lo più gregari, di color bruno scuro, dalla base fino al terzo inferiore, che gradualmente diventa sempre più chiaro fino a scomparire all'apice. La loro forma è generalmente allungata e raccolta, però ne esistono anche di plurime, corte e tozze, specialmente differenziatesi sul legno; la loro lunghezza misurata sul solo stelo è di μ 360-530 e la larghezza media è di μ 19-28. Sono inseriti su una base ifenchimatica slargata a disco da cui si dipartono verticalmente le ife sinnematiche costituenti lo stelo; esse

hanno la medesima struttura e colore del micelio adulto, sono saldamente riunite tra loro ed all'estremità distale divergono e si ramificano abbondantemente in vari ordini determinando uno sfioccamento ombrelliforme. Le porzioni terminali di tali ramificazioni hanno funzione conidiogena.

I conidi sono elementi ialini, unicellulari, a contenuto omogeneo, di forme varie ovato-allungate, di cui la più frequente è la piriforme; anche se isolati hanno l'estremità distale ricoperta da mucillagine biancastra; sono inseriti sui conidiofori coll'estremità più appuntita in numero da uno a tre. Misurano μ 1,3-2,5 × 2,6-4,7; in media μ 2,2 × 3,5.

Fig. 2. – Apice cigliato di peritecio (1800 ×).

La forma ascofora è stata osservata solo su materiale originario. I suoi corpi fruttiferi sono generalmente superficiali od appena infossati nei tessuti dell'ospite. Sono costituiti da una base rotondeggiante, globosa, formata da un ifenchima compatto nerastro, che porta un collo o rostro lungo, esso pure nero, ma coll'estremità distale più chiara, cilindrico, ma leggermente attenuato all'apice e terminante con una corona di ciglia appuntite. Frequenti sono le anomalie morfologiche del rostro come ginocchiature, biforcazioni, ingrossamenti e restringimenti.

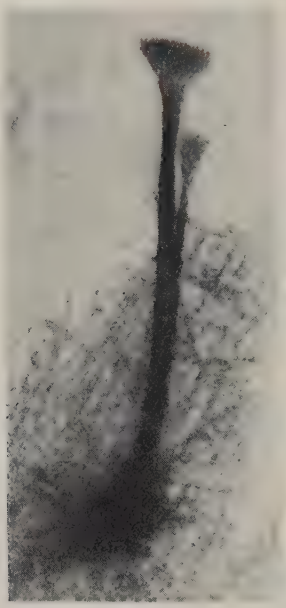


Fig. 3. – Coremio di *O. fagi* sviluppato in coltura dopo pochi giorni (700 ×).

Il diametro dei periteci è di μ 120-230; la lunghezza del rostro è di μ 630-1720 — in media μ 1040 — ; alla base è di μ 23-35 ed all'apice μ 3-12. Le ciglia misurano in media μ 24 × 2,3.

Gli aschi, come quasi sempre avviene nelle fruttificazioni mature di questi ascomiceti, non erano più visibili.

Le ascospore sono ialine, unicellulari, a contenuto protoplasmatico opaco, spesso di forma ovata od ovato-allungata, oppure cilindriche con estremità arrotondate; talvolta sono anche ricurve. Misurano μ 1,3 × 2,6-3,9; in media μ 1,3 × 3,2.

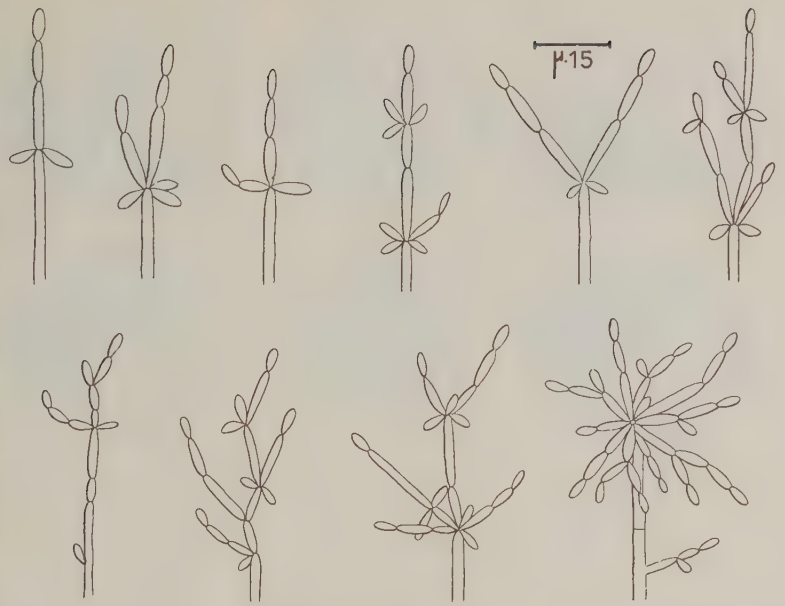


Fig. 4. – Fruttificazione ifale di tipo *Hyalodendron*.

Identificazione del microrganismo

L'esame delle caratteristiche morfologiche e biometriche rilevate nel nostro fungo ci fanno ritenere che esso sia identificabile con la specie *Ophiostoma fagi* Loos *, microrganismo che è per la prima volta, a quanto ci risulta, osservato in Italia.

Ciò dal confronto fatto sia in riferimento alle indicazioni contenute nella diagnosi della specie data dall'autore, sia in base all'esame diretto

---

* Tra le altre specie descritte del genere *Ophiostoma* quelle che presentano qualche analogia col nostro ceppo sono le seguenti che però se ne distinguono principalmente per i caratteri a fianco di ognuno riportati:

O. piceae (Münch) H. et P. Syd.: la misura minima del rostro è inferiore; ha ciglia settate, ascospore leggermente più grandi e forma ifale del tipo *Cephalosporium*.

O. castaneae (Van. u. Solov) Nannf.: il corpo dei periteci è molto ridotto e manca la forma conidica di *Graphium*.

O. canum (Münch) H. et P. Syd.: la grandezza dei periteci è compresa tra estremi troppo ravvicinati; le ascospore sono lievemente maggiori e manca la forma ifale-mucedinacea.

O. catonianum G. Goid.: le dimensioni dei periteci sono molto più ridotte.

O. acoma Mill. et Tchern.: ha periteci privi di ciglia, conidi e ascospore più grandi; manca la forma ifale.

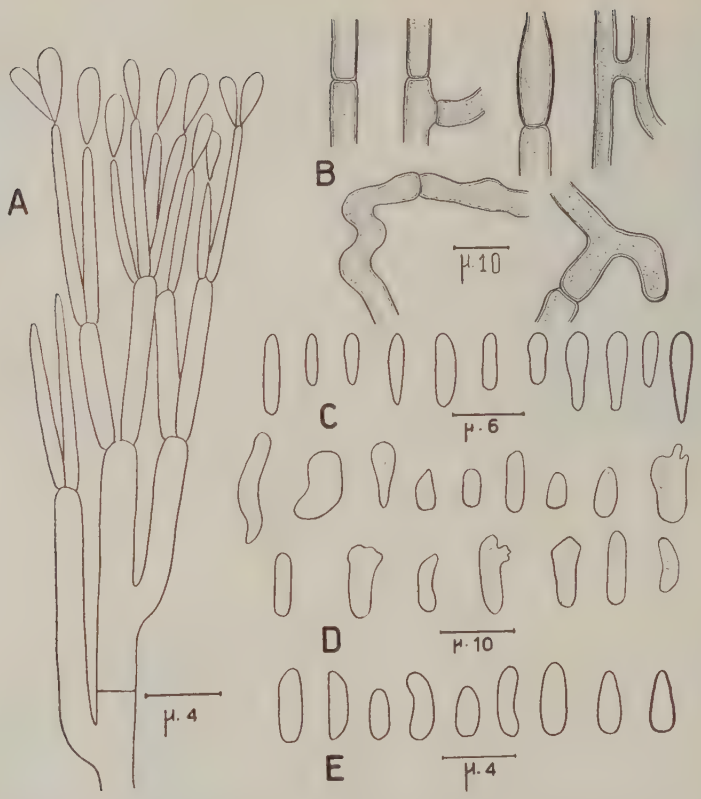


Fig. 5. – Aspetti morfologici dell'*O. fagi*. – A: porzione terminale di un'ifa sinnematica; B: micelio; C: forme di conidi di cui la più frequente è la prima a destra; D: manifestazioni teratologiche nei conidi miceliari; E: ascospore.

del ceppo depositato dal Loos stesso (e quindi da presumere quello originario) presso il Centraalbureau voor Schimmelcultures di Baarn.

Nel seguente prospetto mancano i dati relativi alla fruttificazione ascofora del ceppo di Baarn, che non siamo mai riusciti ad osservare *. Le dimensioni dei coremi e dei conidi si riferiscono a colonie cresciute su agar-mele, l'unico substrato in cui, sempre per il ceppo di Baarn, è comparso questo tipo di fruttificazione:

---

* È singolare il fatto che tanto il ceppo italiano che quello di Baarn presentino questa stessa caratteristica. Ciò può essere imputabile alla lunga permanenza dei funghi in ambiente artificiale ed ai ripetuti trapianti subiti; oppure potrebbe anche trattarsi di un caso di eterotallismo.

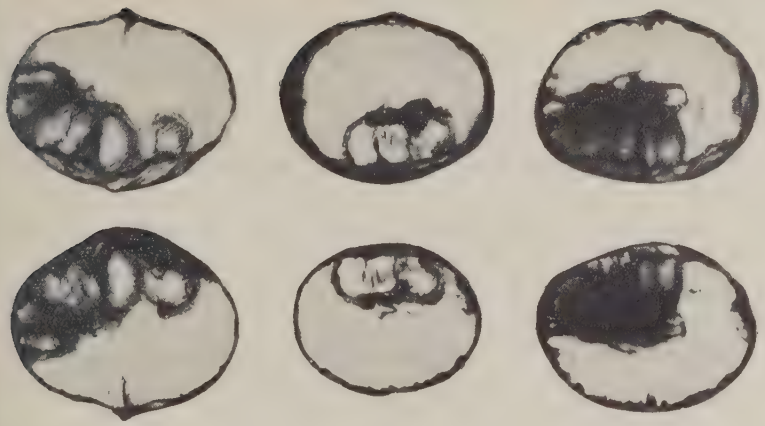


FIG. 6. – Alterazione indotta su castagne con *O. fagi* dopo 22 giorni dall'inoculo.

	Diagnosi	Baarn	Bologna
Periteci (diam.) . . .	135-220	—	120-230
Rostro (lungh.) . . .	860-1920	—	630-1720
Ciglia	12-58 × 1-2	—	24 × 2,3
Ascospore	2,5-4,7 × 0,7-1,2	—	2,6-3,9 × 1,3
Coremi	420-625 × 8-23	384-576 × 19-43	360-530 × 19-28
Conidi	3-5 × 1,2-2,2	3,5-4,7 × 2-2,3	2,6-4,7 × 1,3-2,5

Le leggere differenze che, nel complesso, appaiono da questo confronto ci sembra possono farsi rientrare entro i limiti osservabili nelle ordinarie variazioni delle specie.

Anche il ceppo italiano è stato per due anni in coltura dal momento dell'isolamento fino a quando ne abbiamo iniziato lo studio.

Il fenomeno del progressivo indebolimento dei micromiceti in simili condizioni è, d'altronde, ben noto.

Prove d'inoculazione

Il fungo è stato inoculato su castagne e solo nel caso che l'inoculo fosse stato praticato attraverso fori profondi, ricordanti quindi quelli degli insetti, ha attecchito e prodotto una sorta di marciume secco in una parte limitata del tessuto costituente i cotiledoni.

RIASSUNTO

Sono descritte le caratteristiche morfologiche, colturali e biometriche di un *Ophiostoma* rinvenuto su castagne in corrispondenza di gallerie di insetti.

Esso viene identificato con la specie *O. fagi* Loos, non ancora conosciuta in Italia.

La forma ascofora è stata osservata solo sul materiale originale. In substrato artificiale ed anche in quelli naturali si è allevato solo la forma conidica e coremiale; la stessa cosa si è osservata nel ceppo di *O. fagi* conservato a Baarn. Il fenomeno viene attribuito alla lunga permanenza dei funghi in coltura o ad eterotallismo.

SUMMARY

OCCURRENCE OF *OPHIOSTOMA FAGI* LOOS ON CHESTNUTS

by Gilberto Govi and Sebastiano Di Caro

Here are described the morphological and biometric characteristics of an *Ophiostoma* found on chestnuts, associated with holes, probably of insect origin.

The microorganism has been identified as *O. fagi*, a blueing-fungus of beech wood, not yet known in Italy.

The ascigerous form has been observed only on original material. In artificial cultures on different kinds of media only the conidial and coremial stage come out; the same thing was observed in the strain of *O. fagi* received from the Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn.

The fact may be attributed to the long permanence of the microrganism in culture or to heterothallism.

BIBLIOGRAFIA

(1) Goidànich, G. Una nuova specie di *Ophiostoma* vivente sul pero ed alcune osservazioni sull'esatta posizione sistematica della forma ascofora e delle forme metagenetiche del genere. *Boll. Staz. Pat. veg.*, 1935, XV, n. s., pp. 122-168.

(2) Loos, W. Ueber eine buchenholzbewohnende *Ceratostomella, Ceratostomella fagi* n. sp. *Arch. f. Mikrobiol.*, 1932, III, S. 370-383.

(3) Miller, V. V., and Tcherntzoff, I. A. New species of fungi causing blue stain of wood. *Sta. Forest. Tech. Publ. Office*, Moscow, 1934. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1935, XIV, p. 271).

(4) Rohde, T. Beitrag zur Kenntnis einer krebsartigen Eichenkrankheit und ihrer Pilzflora. Hannover, Schaper, 1936, 53 S.

Ricevuto il 14 maggio 1952.

STAZIONE SPERIMENTALE DI GELSICOLTURA E BACHICOLTURA
(Direttore: P. Lorenza Lombardi)
ASCOLI PICENO

P. Lorenza Lombardi

PARALLELI E CONSIDERAZIONI TRA INCROCI DI BACO DA SETA ALLEVATI IN ITALIA E IN GIAPPONE

Dal 1950 abbiamo riallacciato i rapporti con alcuni studiosi di sericoltura del Giappone mediante scambi di lavori e di idee circa alcuni problemi serici.

Nel Giappone si allevano principalmente razze di *Bombyx mori* a bozzolo bianco; quelle a bozzolo giallo sono quasi del tutto abbandonate e i Giapponesi hanno indirizzato i loro studi specialmente su incroci a base di bivoltini. Questo nuovo indirizzo deve avere un preciso significato ed esso è certo il frutto di attente osservazioni e di accurate esperienze. Se noi esaminiamo quanto i Giapponesi vanno facendo in questa loro trasformazione produttiva dobbiamo in parte, se non del tutto, approvare il loro operato.

Le razze bianche, e quindi le sete bianche, hanno il loro indiscusso pregio, perchè il tessuto che ne deriva non è soggetto a prendere il colore avorio comune nelle sete bianche provenienti da bozzoli colorati e perchè la seta bianca è maggiormente ricercata sui mercati internazionali, specie su quelli americani.

Gli incroci a base di razze bivoltine dànno una larva molto robusta che egregiamente resiste alle più o meno favorevoli condizioni dell'ambiente nelle varie stagioni dell'anno e dànno inoltre la bava a titolo fine. Questi bivoltini di origine giapponese e chinese incrociati con annuali giapponesi e chinesi, rendono un prodotto considerevole per ogni grammo di seme. I bozzoli di questo primo incrocio hanno una corteccia serica spessa quasi come quella delle razze monovoltine; si filano ottimamente e il titolo della loro bava ha valore medio tra quello delle due razze parentali. Gli studi compiuti sulla lunghezza del filo hanno dato risultati brillanti; infatti i bozzoli presentano una media di bava dipanabile di oltre mille metri o quasi di lunghezza.

Noi, in Italia, siamo rimasti fermi sulle razze monovoltine e sulle razze a bozzolo colorato. Gli sforzi fatti, specie dalla Stazione Bacologica

di Padova per la propaganda dei biancastri e per la diffusione dei bi-bianchi sono stati poco apprezzati e l'allevamento dei bianchi rappresenta appena il 5 % della produzione nazionale. Il coltivatore di bachi non vuole allevare le razze e gli incroci a bozzoli bianchi, perchè questi rendono meno degli incroci bi-gialli; il filandiere non vuole pagare un prezzo più elevato per i bozzoli bianchi e il tessitore compra ciò che trova più conveniente, sotto l'aspetto speculativo, alle sue necessità.

I nostri bi-bianchi dànno un prodotto medio per oncia inferiore ai bi-gialli, sia perchè più sottile è la corteccia serica, sia perchè, se le condizioni ambientali ed alimentari non sono ottime, si ha una sensibile perdita di bachi per mortalità durante la vita larvale.

Ciò è dovuto al fatto che la nostra produzione serica è basata su razze monovoltine le quali sono meno robuste delle bivoltine. Quando si praticano incroci tra tipi monovoltini e bivoltini non si ha apprezzabile mortalità, perchè le larve risultano molto robuste e, nell'incrocio a femmina bivoltina, il numero delle uova per grammo raggiunge e qualche volta supera il numero di duemila dando luogo, a parità di peso di seme bachi, ad un maggior numero di individui.

Per leggi note che regolano l'incrocio e propriamente nel baco da seta per l'influenza che esercita il maschio sui discendenti, si ottiene un bozzolo molto sviluppato che si paragona per quantità di corteccia serica al genitore monovoltino, e spesso con bava fine. Produzione quindi, in complesso, più alta di quella ottenuta con i nostri comuni incroci industriali e con caratteri di pregio.

Da tempo è a noi arrivata la voce dei miracoli della filatura e del prodotto giapponese e da tempo noi cerchiamo di conoscere quali siano questi pregi ed a che cosa siano dovuti.

L'industria si è interessata di importare quest'anno quattrocento once di due comuni incroci dal Giappone per poterli mettere al confronto con i nostri usuali incroci industriali. Gli incroci giapponesi sono i seguenti:

« Giapp. 122 » × « Chin. 122 »
« Akuba » × « Tenryu » } derivati da razze annuali e bivoltine.

Gli incroci italiani sono:

Bi-bianchi
Bi-gialli } derivati da razze monovoltine ufficialmente riconosciute per la preparazione dei ceppi.

Avremo così, nella imminente campagna bacologica, il confronto tra bi-bianchi giapponesi a base bivoltina e bi-bianchi e bi-gialli italiani a base monovoltina.

Assisteremo alle prove, seguiremo lo sviluppo dell'allevamento, apprenderemo i responsi finali della filatura, dell'esame del filo e delle prove di tessitura. Nell'attesa di quanto ci sarà dato conoscere da questi imminenti confronti, che sono in via di sviluppo, ritengo opportuno comunicare alcuni dati ottenuti nel 1951 allevando in comparazione incroci giapponesi, importati per via aerea, e incroci italiani.

Questi allevamenti furono condotti sia in Italia e sia in Giappone, perchè in cambio del seme ricevuto dal Giappone spedii colà quattro incroci bi-gialli italiani. Riporterò i risultati in apposite tabelle, ma è necessario, prima di discutere sul valore di una comparazione tra piccole quantità di seme di primo incrocio giapponese allevato in Italia e piccole quantità di primi incroci italiani allevati in Giappone, dare un quadro delle caratteristiche tecniche e tecnologiche sulla nostra produzione nazionale circa gli incroci bi-gialli che formano la massima quantità di bozzoli prodotti. I dati riportati sono quelli medi ottenuti da una serie di incroci tra « Oro AP » × « Giallo TG » e « Giallo TG » × « Oro AP » condotti in molte zone seriche e per l'anno 1951.

Ho ritenuto opportuno darne visione, perchè è indispensabile conoscere determinati dati della nostra produzione di massa. I dati riportati alla tabella sono quelli inviati dalla Filanda Filoseta di Dignano al Tagliamento che fa le prove di filatura per conto della Stazione; da quelli forniti dalla Stazione per la Seta per quanto riguarda il difetto di sfibrillamento; e da quelli ottenuti da prove in serie fatte nella Stazione di Ascoli.

Nella tabella I, oltre i dati ottenuti sugli incroci più comuni italiani, (righe 1-2), sono riportati anche quelli ottenuti dalla Stazione di Ascoli su bi-bianchi giapponesi a base bivoltina ricevuti direttamente dal Giappone nel marzo 1951, (righe 3-6) incroci che sono simili a quelli importati dagli industriali italiani nel 1952 e un incrocio italiano di paragone (riga n. 7) condotto nel medesimo ambiente degli incroci giapponesi.

Prendendo in esame i dati delle medie italiane fatte su masse considerevoli di bozzoli risulta dai dati riportati che la resa a secco è superiore ai kg 3; che in 8 ore di lavoro la seta filata, con titolo 20/22, si aggira su kg 1,200. La differenza tra peso bozzoli e ricavi non è molto elevata, oscillando tra 6,45 e 10,86; il numero dei bozzoli a fresco si aggira, per la femmina « Gialla » su 445 e per la femmina « Oro » su 477. Con la filatura di bozzoli a strati è notevole la differenza di titolo tra primo e secondo strato nella femmina « Gialla » e tra il secondo e terzo nella femmina « Oro ».

Il titolo medio è di circa 21 sulla massa del filato; il metraggio di filo serico ottenuto da bozzoli secchi è di m. 762 circa per la femmina « Gialla », 749 circa per la femmina « Oro » su prove di filanda su massa.

Risultati medi di filatura su campioni di incroci itali

N. d'ordine	Incroci	% delle uova schiuse	N. delle larve allevate	Durata dell'allevamento		Durante l'allevamento		Durante periodo bosco		
				5ª età gior. e ore	Intero per. gior. e ore	Temp. C.	Umidità	Temp. C.	Umidità	
1	Femm. «Gialla Cint. TG.» × masch. «Oro Chin. AP.» . .	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	Femm. «Oro Chin. AP.» × masch. «Giallo Cint. TG.» .	—	—	—	—	—	—	—	—	
3	Femm. «Chin. B. 122» × masch. «Giapp. B. 122»	90	2,500	8,5	28	22	71	23,5	70	
4	Femm. «Giapp. B. 122» × masch. «Chin. B. 122» . . .	97	2,600	8,5	28	22	71	23,5	70	
5	Femm. «Chin. B. 108» × masch. «Giapp. B. 115»	87	2,100	8,5	28	22	71	23,5	70	
6	Femm. «Giapp. B. 115» × masch. «Chin. B. 108»	90	2,100	8,5	28	22	71	23,5	70	
7	Femm. «Oro Chin. AP.» × masch. «Giallo Cint. TG.» .	94	2,100	8,5	28	22	71	23,5	70	

Risultati degli allevamenti di razze giappo

Forati		Differenza tra peso bozzoli e ricavi			Dati dinamometrici					Lettura seriplano Tabella «29»			Prova di	
Peso	% sui bozzoli	Ricavati kg	Differenza	%	Titolo medio	Elasticità m/m	Tenacità gr.	Tenacità gr. p/den.	Coesione	Uniformità	Purezza	Nettezza	Nuova dr.	Mezza dr.
					20/22									
0,016	0,43	3,433	0,237	6,45	21,13	236,7	89,5	3,96	27	90,7	90,5	93	4,29	3,70
0,061	1,69	3,209	0,391	10,86	21,21	241,9	83,5	3,92	28	87,7	86,9	92	3,99	3,60
					13/15									
—	—	—	—	—	12,43	—	—	3,87	—	72,5	80,2	94,9	—	—
—	—	—	—	—	13,66	—	—	3,73	—	76,91	75,5	97,1	—	—
—	—	—	—	—	12,36	—	—	3,91	—	79	82,2	97	—	—
—	—	—	—	—	13,06	—	—	3,82	—	77,9	81,2	95,5	—	—
					20/22									
—	—	—	—	—	21,85	—	—	3,77	—	91	88,5	93,5	—	—

* Lunghezza di bava risultante da analisi di filanda. ** Lunghezza di bava ris

TABELLA I

mori allevati in diverse regioni d'Italia (nn. 1-2)

Peso bozzoli			Seta tit. prod. 20/22	Rendita		Prod. p/8 ore	Cascami						Crisalidi peso di 1.000	Doppioni	
							Strusa		Gallettamino		Gallettame				
a fresco	a secco	resa a secco		a fresco	a secco		Resa	% sulla seta	Peso	% sulla seta	Peso	% sulla seta		Peso	% sui bozzoli
10	3,67	37,16	1210	8,344	3,114	1244	195	16,11	2,000	165,28	0,012	0,99	430	0,002	0,54
10	3,60	36 —	1084	9,234	3,329	1173	217	20,01	1,828	168,63	0,019	1,75	400	0,030	0,83
—	—	—	—	—	3,120	—	—	20,50	—	—	—	0,33	—	—	—
—	—	—	—	—	2,870	—	—	21,56	—	—	—	0,39	—	—	—
5 —	—	—	—	—	3 —	—	—	25 —	—	—	—	1,40	—	—	—
—	—	—	—	—	3,200	—	—	23,60	—	—	—	2,90	—	—	—
—	—	—	—	—	3,400	—	—	15,60	—	—	—	0,67	—	—	—

mori allevate in Ascoli Piceno (nn. 3-7)

corteccia cg.	Peso % corteccia serica	Peso di una bava mg.	Titolo di una bava dr.	Prove attacchi di bava					% formato bozzoli			Metro g. medio bava	N. bozzoli p/kg. secco	Sfibrillamento
				N. att. bava in 8 ore	bozz. cons. in 8 ore	Diff. tra attacchi N. bava	Diff. tra attacchi %	N. att. p/bozzolo	Grossa	Media	Piccola			
—	—	—	—	8,294	5,026	3,268	65,02	1,650	14,16	76,83	9 —	762 * (b. secco)	1213	81 —
—	—	—	—	10,346	5,319	5,027	94,51	1,945	8,70	71,42	19,95	749 * (b. secco)	1327	85 —
2,3	18,4	328	2,75	—	—	—	—	—	—	—	—	1059 ** (b. fresco)	—	69,12
3,2	18,6	298	2,97	—	—	—	—	—	—	—	—	937 ** (b. fresco)	—	69,87
9,8	17,9	305	3,04	—	—	—	—	—	—	—	—	943 ** (b. fresco)	—	72 —
89—	17,5	305	2,85	—	—	—	—	—	—	—	—	1109 ** (b. fresco)	—	71,25
4,1	15,5	266	3,08	—	—	—	—	—	—	—	—	810 ** (b. fresco)	—	83,1

nalisi su bozzoli freschi.

Risultati degli allevamenti di

N. d'ordine	Incroci	% delle nova schiuse	N. delle larve allevate	Durata dell'allevamento		Durante l'allevamento		Durante periodo bosco		
				5ª età gior. e ore	Intero periodo gior. e ore	Temp. C.	Umidità	Temp. C.	Umidità	Appena
1	Femm. « Gialla Sfer. » × masch. « Oro Chin. AP. »	87	2187	9,6	27,6	23,1	69	22,3	69	
2	Femm. « Gialla Cint. TG. » × masch. « Oro Chin. AP. » . .	81	2676	9,5	27,11	22,9	68	21,8	70	
3	Femm. « Gialla Cint. TG. » × masch. « 93 Chin. AP. » . . .	90	2728	8,18	27 —	22,9	68	21,8	70	
4	Femm. « Oro Chin. AP. » × masch. « Giallo Cint. TG. » .	90	4518	9,7	27,18	22,9	68	22 —	69	
5	Femm. « Chin. 122 » × masch. « Giapp. 122 »	91	1800	8,6	26,6	22,9	67	22,1	70	

L'elasticità è di circa m/m 237 per la femmina « Gialla » e 242 circa per la femmina « Oro »; la tenacità 89,50 per la femmina « Gialla » e 83,50 per la femmina « Oro »; l'uniformità 90,7 e 87,7; la purezza 90,5 per la femmina « Gialla », 86,9 per la femmina « Oro »; la nettezza è rispettivamente 93 per la femmina « Gialla » e 92 per la femmina « Oro »; le prove per lo sfibrillamento dànno 81 per il primo incrocio e 85 per il secondo. I caratteri di uniformità, nettezza e purezza sono senz'altro superiori a quelli che si ottenevano un tempo e sono suscettibili di ulteriori miglioramenti.

Considerando le attuali rese con quelle di un decennio passato abbiamo un notevole miglioramento nella produzione, fatta eccezione per il titolo che è lievemente salito oltrepassando spesso i 3 danari (bava tonda); per la lunghezza del filo non ci allontaniamo dai primitivi risultati; è aumentato il prodotto di bozzoli per oncia, ma a favore spesso, ed in varie regioni seriche, del peso della crisalide; aumentato anche il numero degli individui che arrivano a filare il bozzolo, perchè di molto migliorato per la selezione operata su vecchie razze e per la creazione di nuove razze ed anche perchè razionale è la conduzione dell'allevamento particolarmente nelle regioni venete.

Siamo ancora lontani da un reale miglioramento di rendita; ciò è forse anche collegato ai sistemi di essiccazione, di macero e di filatura. Troppo filo serico va perduto durante l'essiccazione e l'inizio della filatura e spesso troppa seta infilabile riveste la crisalide e passa tra i cascami.

È necessario non solo chiedere alla categoria semai razze produttive, ma è indispensabile che l'essiccazione sia razionale e la categoria dei filan-

Tabella II

levate a Maebasi-si (Giappone)

	N. bozzoli in 1 litro volume	Peso di un bozzolo gr.	Peso di 1 corteccia serico cgr.	% corteccie seriche	Lunghezza di 1 bava m.	Peso di 1 bava cgr.	Spessore di 1 bava din.	N. delle rotture p. m. 1000 di bava	% quantità dipanabile	Lunghezza di 1 bava non dipanabile m.	Peso della bava non filata cgr.	% seta greggia	Nettezza
3	82	2,18 (kg. 1 = 460)	34,4	15,8	758	28,79	3,42	0,13	91	689	26,2	13,14	90,25
3	84	2,16 (kg. 1 = 463)	34,6	16 —	798	30,15	3,40	0,08	94	752	28,4	13,89	89,50
3	81	2,07 (kg. 1 = 490)	34 —	15,9	831	27,90	3,02	0,21	85	706	23,7	13,57	91,25
2	87	2,19 (kg. 1 = 457)	36,6	16,7	804	31,07	3,48	0,06	96	769	29,7	14,18	91 —
1	81	2,13 (kg. = 470)	46,3	21,7	1230	40,31	2,95	0,16	83	1026	33,6	18,87	93,25

dieri stabilisca le temperature ottimali di filatura; la opportuna correzione delle acque impiegate per la trattura; o ancora meglio nuovi metodi di trattura adeguandosi nel miglior modo ai procedimenti tecnici giapponesi.

È da convenire però che le nostre razze non hanno il carattere di lunghezza di filo uguale a quello delle razze giapponesi a noi pervenute (vedi tabella I: incroci giapponesi riportati dal n. 3 al n. 6). Nella medesima tabella troviamo segnati altri dati ottenuti dagli incroci giapponesi allevati in Italia e, al n. 7 della medesima tabella, i dati ottenuti da un primo incrocio italiano, femmina « Oro AP » × « Giallo TG », usato come paragone.

Anche dall'esame di queste piccole prove risulta confermato che gli incroci giapponesi hanno dato in linea generale dei risultati che di poco per alcune voci e di nulla per altre si allontanano dai nostri comuni incroci, ma di molto variano nel prodotto in kg per oncia e nella lunghezza di bava; è accentuato però in senso negativo l'indice di sfibrillamento della bava.

Nella tabella II sono riportati invece i risultati ottenuti dai Giapponesi nelle prove di allevamento comparativo condotte tra un solo tipo d'incrocio giapponese e alcuni incroci bi-gialli italiani forniti nel marzo 1951 dalla Stazione di Ascoli. Anche noi, come è riportato nella tabella I, aggiungemmo ai lotti giapponesi un allevamento di paragone e propriamente l'incrocio femmina « Oro AP » × « Giallo TG ». Nella tabella II si nota che i dati ricevuti non sono completi per il diverso criterio di valutazione seguìto dal ricercatore giapponese, ma essi ci permettono nondimeno un raffronto con quanto è stato ottenuto in Italia con i medesimi

gruppi di incroci. I Giapponesi hanno preso come termine di paragone il loro bi-bianco « Chin. 122 » × « Giapp. 122 ». È da notare che l'incrocio « Chin. 122 » × « Giapp. 122 » è simile a quello spedito nel 1952 dagli industriali giapponesi agli industriali italiani, che è « Giapp. 122 » × × « Chin. 122 » (vedi tabella I, nn. 3-6).

Dall'esame dei dati delle tabelle riportate risulta che la durata della vita larvale di tali incroci in Italia è quasi uguale a quella dell'allevamento condotto in Giappone e che la piccola differenza in più è unicamente dovuta al complesso dei fattori ambientali ed alimentari diversi dall'uno all'altro Paese.

Umidità, percentuale di doppioni, mortalità risultano pure quasi uguali.

In Italia l'incrocio chinese « Oro AP » × « TG », che è servito di paragone dà bozzoli 455 per chilogrammo, mentre gli incroci bi-bianchi giapponesi dànno una media di bozzoli 441 per chilogrammo. Considerando il numero dei bozzoli per un chilogrammo, si ha una media di 467 per i nostri incroci allevati in Giappone e di bozzoli 470 per l'incrocio di paragone, « Chin. 122 » × « Giapp. 122 », anch'esso allevato in Giappone. Si nota dunque nei bozzoli derivati dall'incrocio giapponese allevato in Italia uno sviluppo in peso maggiore di quello che si ha nel Paese di origine e che si traduce in una diminuzione di 29 bozzoli per chilogrammo. Il caso opposto si rileva per i nostri incroci allevati in Giappone.

Il titolo delle bave dei nostri incroci allevati in Giappone varia da danari 3,48 a 3,02, mentre i medesimi incroci allevati in Italia dànno un titolo oscillante tra 3,08 e 2,75; l'incrocio « Chin. 122 » × « Giapp. 122 » dà in Giappone un titolo di 2,95 mentre in Italia il titolo è di danari 2,75. Come media degli incroci giapponesi allevati in Italia si hanno danari 2,80.

In condizioni ottimali l'impiego di bozzoli per un chilo di seta filata, per gli incroci giapponesi allevati in Italia oscilla tra kg 3,20 a 2,87 e per quelli italiani, allevati in Italia, oscilla da 3,400 a 3,114.

Se osserviamo la lunghezza della bava dipanabile per bozzolo dei nostri incroci allevati in Giappone notiamo che ci è data una media che varia, secondo gli incroci, da m 706 a m 769; l'incrocio di paragone « AP » × « TG » allevato in Italia dà una media di m 810; dall'incrocio giapponese di paragone allevato in Giappone (« Chin. 122 » × « Giapp. 122 ») risulta una bava media di m 1230; invece dagli incroci giapponesi allevati in Italia si ha una lunghezza media di bava da m 937 a 1109.

Facendo il paragone tra il primo incrocio femmina « Oro AP » × × maschio « Giallo TG » allevato in Italia, che dà metri 810 di bava dipanabile e il bi-bianco « Chin. 122 » × « Giapp. 122 » che dà m 1059, si nota una differenza molto sensibile. Tra gli incroci italiani, allevati in

Giappone e l'incrocio giapponese di paragone la differenza è ancora più sensibile; i primi dànno una media di m 797 e il secondo m 1230.

Differenze sempre a favore degli incroci giapponesi che allevati in Italia riducono però di circa m 200 la loro lunghezza di bava dipanabile.

Va presa in seria considerazione e in attento esame la maggiore lunghezza della bava serica negli incroci giapponesi, perchè essa rappresenta un notevole vantaggio per la filatura con la media di 1/4 circa in favore degli incroci giapponesi rispetto a quelli nostrani.

Se esaminiamo le voci purezza e nettezza, la seta degli incroci giapponesi allevati in Italia risulta in ogni caso pelosa mentre i nostri incroci allevati in Giappone hanno una scarsa pelosità; per la nettezza considerando i nostri incroci allevati in Giappone rispetto al campione giapponese di paragone si ha una lieve differenza in favore dell'incrocio giapponese che dà infatti un coefficiente di 93,25. Gli incroci giapponesi allevati in Italia dànno una nettezza di bava uguale quasi a quella dei nostri incroci allevati in Giappone, mentre l'incrocio indigeno di paragone (« AP » × « TG ») fornisce un coefficiente di 93,50. Consideriamo lo sfibrillamento della bava: dai dati ricevuti dal Giappone non risulta alcuna analisi in merito; dai dati invece ottenuti in Italia dall'esame dell'incrocio giapponese le prove di sfiocchettamento risultano classificate mediocre, e cioè oscillano 69,12 e 71 mentre dai nostri incroci si ottiene un valore che oscilla tra 81 e 85.

Questi i risultati. Ora consideriamo attentamente alcuni fatti prima di emettere giudizi più o meno appropriati in favore degli incroci giapponesi o di quelli italiani.

In Italia i bivoltini sono stati sempre trascurati, perchè i secondi e terzi allevamenti da noi non hanno trovato mai terreno adatto, sia per le condizioni ambientali sia perchè non hanno destato la simpatia negli allevatori.

La produzione serica italiana è basata sulle razze annuali e sugli allevamenti primaverili; spesso però, in determinate zone, di primavera i bachi muoiono di flaccidezza e i bozzoli che si ottengono da questi allevamenti non sono di ottima qualità. In questi casi la necessità di procurare tipi robusti ha portato alla preparazione di un particolare incrocio o meglio reincrocio conosciuto con la sigla « DXXL » che molto si avvicina al concetto adottato dai Giapponesi per la preparazione del loro seme. Nella Stazione di Ascoli, sino dalla sua fondazione, si studia sui bivoltini. Sono state create razze bivoltine, razze annuali a base di bivoltini; sono

stati preparati per l'industria incroci speciali per sopperire al mancato allevamento di zone poco favorevoli al buon andamento della vita del baco da seta.

Ottenuti risultati soddisfacenti, si è continuata la serie delle selezioni. Una nuova razza gialla « S. A. n. 64 », a bozzolo sviluppato cinturato, ha nell'insieme dei suoi caratteri anche quello del voltinismo pur essendo una razza annuale. Inoltre altre razze bianche con i medesimi caratteri di voltinismo esistono nella Stazione e sono la « S. A. n. 33 », cinturata bianca e la « S. A. n. 35 », sferica-ovale bianca.

Queste razze stabilizzate, monovoltine, se alla loro volta vengono incrociate con razze bivoltine — esempio : « S. A. n. 64 » × « S. A. n. 2 » o « S. A. n. 64 » × « DXXL » e le due bianche « S. A. n. 33 » e « S. A. n. 35 » × « Awoijku » e « A 14 » — dànno una larva robustissima ed un elevato prodotto per oncia.

Per la lunghezza della bava abbiamo la « S. A. n. 64 » con oltre 1100 m per bozzolo; le « S. A. n. 33 » e « S. A. n. 35 » circa m 900; le bivoltine « S. A. n. 2 », « A 14 » e « Awoijku » m 520 di media e la « DXXL » ha una lunghezza di bava di m 900 circa. Se prendiamo in esame i bozzoli provenienti dall'allevamento « S. A. n. 64 » × « S. A. n. 2 » otteniamo un prodotto in bozzoli per grammo di seme di kg 3 circa e una bava dipanabile di oltre 1000 metri.

Le prove comparative impostate dagli industriali italiani tra incroci giapponesi a base bivoltina e incroci italiani a base monovoltina non sono reali. Molto più opportuno sarebbe stato operare il confronto su larga scala tra i predetti incroci importati e l'incrocio sferico giallo monovoltino × Biv. « S. A. n. 2 » o giallo monovoltino × « DXXL », perchè ancora qualche ditta prepara tale incrocio per le zone, dove gli incroci annuali resistono meno; inoltre ancora più rispondente sarebbe stato il paragone se si fosse usufruito, anche per i tipi italiani, di bi-bianchi a base bivoltina esistenti presso la Stazione di Ascoli e già a conoscenza dell'industria *.

Gli incroci giapponesi, per il carattere di lunghezza di bava, sono superiori ai nostri, perchè la media della lunghezza del filo del bozzolo è superiore a quella che si ottiene dai nostri incroci annuali di circa il 33 %. Questo carattere darà la preferenza all'impiego degli incroci giapponesi, perchè la resa per bozzolo è maggiore. Avremo sicuramente un prodotto superiore anche come prodotto bozzoli, perchè data la natura

---

* Lombardi, P. L. Razze di *Bombyx mori* a bozzolo bianco. Seconda nota. *Bollettino R. Stazione Sperimentale di Gelsibachicoltura*, Ascoli Piceno, 1939.

dell'incrocio a base bivoltina non si avrà perdita di bachi durante lo sviluppo larvale. Se noi consideriamo il numero delle uova di primo incrocio italiano che vanno in un grammo (media 1700 circa) e il numero dei bozzoli per ogni chilogrammo (470 circa) facendo il rapporto del prodotto ottenibile da un grammo di seme dovremmo avere kg 3,600 di bozzoli che moltiplicati per gr 32 (gr 32 = once una di femmina « Oro ») corrisponderebbero ad un reddito in bozzoli di kg 115 circa. Ciò non si ottiene, perchè una lieve percentuale di uova non schiude e molti bachi, i più deboli, inavvertitamente vanno perduti durante l'allevamento, specie nelle prime due età. Il prodotto medio per oncia si può considerare in complesso di circa kg 85.

Il prodotto invece che si otterrà con gli incroci giapponesi supererà di molto i nostri incroci per la maggiore robustezza individuale trasmesso dal genitore bivoltino e dal numero di uova per grammo che è di circa 2000 quando viene impiegata la femmina bivoltina.

Non si può fare un esatto paragone tra gli incroci praticati nella Stazione di Ascoli tra la razza monovoltina « S. A. n. 64 » × « S. A. n. 2 » bivoltina o « S. A. n. 64 » × « DXXL », perchè si sperimenta su pochi grammi non avendo sufficienti mezzi per una larga sperimentazione; nè possiamo estendere le nostre ricerche nel campo industriale in quanto è ancora poco sentita la collaborazione, tanto necessaria tra sperimentazione e industria.

Certo le ricerche da noi intraprese da più anni sullo studio e selezione di ceppi a bava lunga daranno risultati positivi, ma non c'è da illudersi di poterli ottenere in uno spazio di tempo molto breve; nè l'industria nel frattempo potrà illudersi di preparare incroci speciali per ottenere prodotti superiori al normale con i sistemi e mezzi attuali.

Si dovrà adottare un'impostazione di lavoro che potrà solo essere condotta dagli Istituti sperimentali in collaborazione con gli attuali stabilimenti dei ceppi, portando questi però effettivamente a compiere un lavoro di selezione e di esami indispensabili per quanto sarà creato dagli Istituti sperimentali e introducendo prove di allevamenti di bi-bianchi italiani a base bivoltina.

Oggi non si può assolutamente sperare in un notevole miglioramento della produzione qualitativa e quantitativa essendo gli stabilimenti dei ceppi dei semplici stabilimenti di moltiplicazione, stretti dalle pastoie economiche imposte loro dalla categoria semaia che li gestisce.

Oggi urge un altro problema, che è alla base dell'industria serica italiana. È il problema dello sfibrillamento della bava serica. Difetto grave e di primaria importanza, difetto che deprezza le sete sul mercato mon-

diale, difetto che si manifesta sui tessuti. Questo difetto, che nel passato interessava pochi e sporadici casi, ora con le nuove lavorazioni della seta si è aggravato ed è indispensabile trovare il modo di eliminarlo o renderlo meno operante.

Si è studiato, si studia, da parte di molti questo problema, ma ancora non si sono ottenuti risultati soddisfacenti. È stato trovato il metodo per individuare tale difetto (Colombo, Wagner, Buonocore); è stata ideata la filatura a freddo (Veneroso) per non uccidere le crisalidi onde poter scegliere e riprodurre individui con pochissimi o rari difetti per la selezione di ceppi, ma il lavoro è lungo e costoso.

Ci domandiamo: è lo sfibrillamento della bava un carattere di razza, è una predisposizione che degenera in una alterazione perchè trova nei fattori ambientali ed alimentari condizioni sfavorevoli?

Ad un'epoca successiva i risultati delle ricerche.

Ora notiamo solo che vi è una netta differenza tra le nostre razze indigene e quelle giapponesi che, come si è visto, hanno un elevato coefficiente di sfibrillamento. Anche tra le nostre razze indigene si hanno delle differenze; vi sono razze quasi immuni da tale difetto e razze lievemente difettose senza che si raggiungano tuttavia notevoli valori negativi. Nelle razze giapponesi, in nostro possesso, invece, il difetto dello sfibrillamento è alquanto elevato ed in alcune razze elevatissimo.

Un fatto saliente e da prendersi in considerazione è che i nostri bivoltini come i polivoltini indiani di ultima importazione non presentano tale difetto. Nell'incrocio « S. A. n. 64 » × « S. A. n. 2 » il valore sfibrillamento è trascurabile: abbiamo un indice di 90 mentre nell'incrocio giapponese « Chin. 122 » × « Giapp. 122 », allevato in Italia, tale indice scende a 69,12.

Considerando quanto in succinto è stato esposto noi ci troviamo in possesso di razze che potrebbero essere paragonate alle giapponesi con il vantaggio di non avere sete con difetto di sfibrillamento, ma esse dovrebbero essere provate su scala industriale. In tal modo si potrebbe procedere al confronto complessivo tra incroci nostrani e incroci giapponesi valutandone con serietà e severità pregi e difetti. Gli allevamenti di paragone tra bi-bianchi giapponesi e base bivoltina e bi-bianchi e bi-gialli italiani a base monovoltina non offrono un adeguato criterio di paragone.

Queste mie osservazioni porteranno sicuramente a discussioni varie, ma è stato necessario da parte mia informare preventivamente gli interessati di quanto è prevedibile sin da ora sui risultati del seme giapponese di recente importazione. Era pure necessario rendere noto quanto si è già fatto sperimentalmente e si fa tutt'ora nella Stazione di Ascoli allo scopo di ottenere un reale miglioramento della produzione serica.

RIASSUNTO

Il presente lavoro ci porta a considerare i risultati ottenuti nella primavera 1951 da allevamenti di bachi da seta di 1° incrocio provenienti da razze giapponesi ed italiane, allevate sia in Giappone sia in Italia. Si fanno dei paragoni tra incroci italiani e giapponesi e, da un esame eseguito su molti campioni, risulta che gli incroci giapponesi presentano una bava serica più lunga di circa m. 400.

Nel 1952 l'industria italiana ha importato dal Giappone 400 once di 1° incrocio bi-bianco a base bivoltina e tali incroci sono stati destinati all'allevamento comparativo con bi-bianchi e bi-gialli a base monovoltina. Viene messo in risalto tale fatto e si ritiene che non è del tutto appropriato siffatto paragone.

Sono riportati nelle accluse tabelle molteplici dati riguardanti le prove fatte nel 1951 e si riscontrano pregi nelle razze giapponesi per lunghezza di bava, ma tutti gli incroci hanno il difetto dello sfibrillamento.

Negli incroci italiani tale difetto è assente o insignificante mentre si nota una lunghezza di bava di molto inferiore a quella degli incroci giapponesi.

Si considera la necessità di una serie di accurate ricerche e un'attenta selezione per poter migliorare il prodotto italiano.

SUMMARY

PARALLELS BETWEEN AND CONSIDERATIONS ON CROSSINGS OF SILK WORMS REARED IN ITALY AND JAPAN

by P. Lorenza Lombardi

The present work reports the results obtained in the spring of 1951 from rearing silk worms of first crossing coming from Japanese and Italian races, reared either in Japan or in Italy. Comparisons have been made between the Italian and Japanese crosses and an examination made of many samples shows that the Japanese crosses present a silk longer by about 400 m.

In 1952 the Italian industry imported from Japan 400 ouncoes of 1st bi-white crossing on a bivoltin basis and these crossings were allocated to a comparative rearing with bi-white and bi-yellow on a monovoltin basis. This fact has been brought out and it is held that such a comparison is not entirely suitable.

A multiplicity of data are reported in the tables enclosed regarding the tests made in 1951 and merits are encountered in the Japanese for length of silk, but all the crosses have the defect of exfoliation fibers.

In the Italian crosses this defect is absent or insignificant while it is noted that length of silk is much inferior to that of the Japanese crosses.

A series of accurate investigations and a careful selection are considered necessary for the improving of the Italian product.

Ricevuto il 15 maggio 1952.

STAZIONE SPERIMENTALE DI GELSICOLTURA E BACHICOLTURA
(Direttore: P. Lorenza Lombardi)
ASCOLI PICENO

P. Lorenza Lombardi

RAPPORTO TRA LUNGHEZZA E TITOLO DELLA BAVA SERICA

Da un complesso di esperienze in corso sui caratteri dei bozzoli del baco da seta si manifestano alcuni fatti che sommamente interessano lo studioso.

Sono stati già pubblicati alcuni difetti della bava serica ed è stato reso noto un nuovo metodo per la classificazione degli indici di sfibrillamento della bava * che viene eseguito sulla corteccia serica; altri lavori sono in corso di pubblicazione; altri sono in studio. Nel dare uno sguardo ai quaderni degli appunti ho fermata l'attenzione su alcuni dati che ho ritenuto opportuno rendere noti e propriamente su quanto si è ottenuto dalla filatura di considerevole quantità di bozzoli filati singolarmente.

Da oltre un trentennio mi occupo della selezione di vecchie razze e della creazione di nuove razze. In un primo tempo non si possono prendere in esame caratteri molteplici, ma un numero di essi bene determinati: grossezza e colore delle uova; durata del ciclo larvale; robustezza, forma e colore della larva; periodo di ninfosi; colore della crisalide e dell'emolinfa; grossezza, forma e colore del bozzolo; uniformità di prodotto sia allo stato di razza pura sia come incrocio; colore, grossezza e sveltezza della farfalla. In un secondo tempo hanno inizio le prove di filatura; si determinano i caratteri dinamometrici; la purezza, la percentuale di sericina; ed eventualmente si arriva al tessuto. Altri caratteri sono trascurati.

In passato, per me, la selezione aveva termine con la stabilizzazione di un nuovo tipo robusto, a larva e bozzolo omogeneo, che presentassero i requisiti di un normale sviluppo e che la robustezza della larva desse la

* Buonocore, C., Il fiocchetto nelle sete e lo sfibrillamento nei bozzoli. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1952, n. s., vol. VI, n. 5.

sicurezza quasi di avere, con la pratica dell'incrocio, ibridi robusti e ad elevato prodotto in bozzoli per oncia.

Nel 1947 volli aggiungere ai caratteri già elencati, per una rigorosa selezione, un altro carattere: la lunghezza della bava.

Feci saggi preliminari su bozzoli secchi; si presero da ogni lotto di bozzoli, di determinate partite, delle comuni razze impiegate dall'industria, senza praticare alcuna scelta e si filarono, uno per uno, 100 bozzoli; in un secondo tempo si scelsero dalle masse i bozzoli più belli e più pesanti per ricchezza in seta e si filarono. Risultati: bava lunga, bava media, bava corta. Anche i bozzoli piccoli davano spesso una bava abbastanza lunga.

I dati di queste esperienze, compiute su di un limitato numero di razze, mi indussero ad organizzare un lavoro concreto. Nel successivo anno (1948) si iniziarono le prove su molte razze ed incroci, sempre però su bozzoli secchi, per constatare se i fatti verificatisi in precedenza fossero comuni a tutte le razze e incroci oppure se vi fossero notevoli differenze tra razza e razza e tra i rispettivi incroci.

Mentre si studiava un metodo di filatura a fresco, senza menomamente danneggiare la crisalide, da determinate razze furono scelti bozzoli con il medesimo criterio che si usa per la preparazione delle razze elette e si fecero sfarfallare preparando così ovature che, isolate, vennero allevate sia nell'autunno sia nella successiva primavera.

Dal prodotto di queste singole ovature, ottenuto nell'anno successivo, furono, allo stato fresco, filati i singoli bozzoli, perchè in questo frattempo si era riusciti a trovare il metodo adatto a filare a fresco i bozzoli senza danneggiare la farfalla che veniva poi impiegata per la riproduzione.

Furono filati bozzoli a fresco e a secco per ogni lotto e per un numero complessivo di 100 bozzoli. Questi bozzoli esaminati venivano presi dal prodotto massale, cioè non erano scelti per alcun carattere eccettuato il caso che si presentassero eventualmente non di forma regolare.

Trovato il metodo per la filatura a fresco si isolarono le crisalidi provenienti da bozzoli a bava lunga e a bava corta e si ebbe l'accortezza di accoppiare tra loro individui a bava lunga per un gruppo, e individui a bava corta per un altro gruppo. Parte delle deposizioni furono allevate in autunno e parte nella successiva primavera.

Questo lavoro, iniziato nel 1947, non è stato interrotto sino ad oggi ed esso continuerà ad essere oggetto di studio ancora per alcuni anni.

Dal complesso degli esami risulta quanto è riportato nella acclusa tabella. Ogni cifra è la media di 5 individui; i dati sono stati presi da una

N. d'ordine	Razza o incrocio	Bozzoli a bava lunga			Bozzoli a bava corta		
		Lunghezza di una bava m	Peso di una bava mgr	Titolo	Lunghezza di una bava m	Peso di una bava mgr	Titolo
1	«Giallo cint. T. G.»	1201,6	369,0	2,295	721,2	332,0	4,140
2	Idem	1151,0	334,0	2,610	733,2	267,2	3,276
3	Idem	1068,0	326,4	2,745	661,4	258,8	3,519
4	Idem	988,0	346,2	3,150	615,6	228,6	3,339
5	Idem	1028,8	293,2	2,556	643,4	202,6	2,826
6	Idem	1067,6	316,8	2,664	714,0	307,8	3,879
7	«Giallo cint. S. A. n. 64»	1196,8	399,8	3,006	661,8	264,0	3,582
8	«Oro A. P.»	924,0	253,0	2,450	760,0	246,0	2,097
9	«Bianco 888 M.»	863,0	208,8	2,169	664,2	184,0	2,493
10	«Bianco 812 M.»	912,6	291,0	2,862	748,4	266,0	3,195
11	«Bianco 801 M.»	963,2	228,6	2,133	651,6	170,4	2,349
12	«Bianco Giapp. B»	1178,4	285,6	2,178	955,2	278,6	2,619
13	«Bianco S. A. n. 33»	831,0	220,0	2,640	584,8	195,6	3,006
14	«Bianco S. A. n. 88»	847,0	225,0	2,385	639,0	200,6	2,817
15	«Bianco A. P.11«	902,2	252,2	2,511	675,2	238,2	3,168
16	Giallo TG.» × «Oro A. P.»	876,0	302,6	3,105	583,2	243,4	3,753
17	Idem	835,0	317,0	3,411	615,2	259,0	3,789
18	Idem	849,4	246,4	2,610	627,8	223,0	3,195
19	«Oro AP» × «T. G.»	913,8	279,4	2,745	661,8	252,6	3,429
20	Idem	856,0	263,6	2,484	639,0	231,6	3,258
21	Idem	808,6	231,6	2,574	632,2	253,6	3,609
22	«Giapp. 115» × «Chin. 108»	1328,8	362,0	2,448	850,4	309,0	3,267
23	«Chin. 108» × «Giapp. 115»	1183,6	382,0	2,898	671,6	238,0	3,186
24	«Giapp. 122» × «Chin. 122»	1293,8	403,0	2,799	553,0	193,0	3,141
25	«Chin. 122» × «Giapp. 122»	1385,8	390,0	2,529	804,6	266,0	2,970
26	«Almeria»	1181,1	328,0	2,493	585,2	367,0	3,303
27	«S. A. n. 2» biv.	673,6	168,0	2,241	287,0	87,0	2,727
28	«Awoijku» biv.	598,8	142,0	2,133	318,2	93,0	2,628
29	«Chatapalu» polivol. (allev. di primavera)	401,4	91,0	2,034	236,0	55,0	2,097
30	Idem	422,2	87,0	1,854	238,0	56,0	2,115
31	«Chatapalu» polivoltino (allev. di estate)	356,2	82,0	2,070	229,4	53,0	2,079
32	Idem	356,0	76,0	1,917	210,0	47,0	2,007
33	«Chatapalu» polivoltino (allev. di autunno)	429,8	79,0	1,647	276,8	55,0	1,782
34	Idem	444,8	99,0	1,998	262,2	72,0	2,466
35	«Nestari» polivoltino (allev. di primavera)	512,0	115,0	2,016	266,5	66,0	2,223
36	«Nestari» polivoltino (allev. di estate)	416,8	98,0	2,115	268,2	67,0	2,241
37	Idem	446,2	104,0	2,097	237,8	62,0	2,340
38	«Nestari» polivoltino (allev. di autunno)	403,4	78,0	1,737	236,8	49,0	1,854
39	Bi-gialli a base bivoltina	903,0	214,0	2,124	481,0	131,0	2,448
40	Idem	739,0	188,0	2,286	472,4	154,0	2,925
41	Idem	758,4	151,0	1,791	409,4	110,0	2,412
42	Bi-giallo a base polivoltina	667,4	147,0	1,323	299,6	70,0	2,097
43	Bi-giallo a base polivoltina (allev. di autunno)	513,4	124,0	2,169	246,0	63,0	2,304
44	Idem	582,4	148,0	2,286	358,2	92,0	2,304
45	Bi-giallo a base polivoltina (allev. estivo)	541,0	116,0	1,926	280,0	72,0	2,313
46	Idem	640,8	145,0	2,034	311,8	93,0	2,682

serie di esami eseguiti in più anni. Non sono segnati i dati di ogni singolo bozzolo, nè ho creduto opportuno riportarne un numero maggiore, perchè essi sono uguali o quasi per molti individui e per più anni.

Considerando i dati che rispondono alla lunghezza, al peso e al titolo in danari di una singola bava possiamo affermare che:

A) Non tutti gli individui di una razza o incrocio presentano la medesima lunghezza di bava. Si ha una più o meno elevata percentuale in una razza o incrocio, ma tale percentuale non raggiunge il 90. Si hanno bave lunghe m 1200-1300 per il 70 per cento, e bave di m 600-700 per il 30; al contrario si possono avere bave di 1200-1300 per il 30 per cento mentre il 70 è formato da individui a bava lunga m 600-700. Si possono anche avere da una lieve percentuale di individui bave corte m 500-300.

B) Queste differenze si hanno in tutte le razze: indigene, chinesi, giapponesi; monovoltine, bivoltine, polivoltine. Vi è un rapporto tra razza e lunghezza di bava, ma è costante, nella medesima razza, la variabilità della lunghezza di bava. Le razze bivoltine raggiungono un metraggio di bava di m 500; in casi eccezionali superano tale misura, per circa il 50 per cento; l'altro 50 è formato da individui a bava più corta e spesso si ha una lunghezza che si aggira sui m 270 e raramente questa media si abbassa.

C) La selezione degli individui a bava lunga porta a dei miglioramenti, ma non raggiunge il massimo desiderato e ottenuto su pochi individui. Gli incroci provenienti da genitori a bava lunga presentano la lunghezza di bava nel medesimo rapporto innanzi descritto senza raggiungere mai il 90 per cento.

D) I bozzoli a bava lunga hanno il medesimo peso, in corteccia serica, di quelli a bava corta appartenenti alla medesima razza o incrocio.

E) Nei bozzoli, sempre appartenenti alla medesima razza o al medesimo incrocio, sia a bava lunga sia a bava corta, non si ha maggiore quantità di strusa o gallettame, ma si ha solo differenza di titolo. Titolo più grosso nelle bave corte; titolo più fine nelle bave lunghe.

Esempio: i bozzoli di una razza annuale giapponese, importata alcuni anni fa, che dà un ottimo prodotto per oncia, presenta una percentuale alquanto elevata di bozzoli a bava lunga e per una lunghezza media di m 1178 e una percentuale bassa di individui a bava di m 955 di media. Nel primo caso il titolo è di danari 2,178, nel secondo di 2,619. La razza « Ap 11 », bianca chinese, dà bozzoli a bava lunga m 902, media, con un « Apii », bianca chinese, dà bozzoli a bava lunga m 902, media, con un

titolo di 2,511 e bozzoli di m 675 con un titolo di bava di danari 3,168; la « Gialla indigena S. A. n. 64 » ha una considerevole percentuale di bozzoli a bava lunga in media m 1197 con titolo 3 e altri bozzoli con bava di m 662 di media con titolo di 3,582; fermo restando approssimativamente nei vari bozzoli la quantità infilabile.

F) La quantità di fibroina sia nei bozzoli a bava lunga che corta è uguale; la corteccia serica ha ugual peso e anche la quantità di sericina, calcolata con la sgommatura, è uguale nei due casi. Ciò che differisce è appunto il titolo della bava.

Questo mi induce ad ammettere o che nel baco da seta abbiamo effettivamente un miscuglio di linee pure che determinano parzialmente, in base alle varie combinazioni all'atto della fecondazione, questo carattere di bava più o meno spessa, oppure che condizioni di ambiente e di alimento influenzano il fattore titolo bava o ambedue queste condizioni hanno la loro influenza sui singoli individui.

G) I fattori lunghezza e finezza di bava hanno la loro caratteristica basata sulla razza, ma non si ha una razza che presenta in tutti gli individui una bava o molto lunga o molto corta.

Anche negli incroci giapponesi ed italiani, esaminati nel 1951, provenienti da allevamenti condotti in Giappone e in Italia, si trovano individui con bava dipanabile lunga m 1329 di fronte ad altri con m 850 appartenenti al medesimo incrocio. Nell'incrocio « Chin. 122 » × « Giapp. 122 » abbiamo bozzolo con una bava di m 1294 di media e bozzolo con bava di m 553: nel primo caso il titolo della bava è danari 2,799, nel secondo è di 3,141.

Resta, con tutti i dati ora segnalati e con tutti quelli riportati nella tabella che, in ogni caso, la lunghezza della bava varia in modo inversamente proporzionale al titolo della stessa.

H) Può anche ammettersi che sia un carattere di razza e basandoci sul fatto che le razze di *Bombyx mori* sono il complesso di una o più linee pure dobbiamo ritenere che forse una delle linee in origine presentava il carattere più o meno spiccato di lunghezza di bava. Se ciò fosse noi dovremmo avere, con una accurata e lunga selezione, la possibilità di ottenere una nuova razza industriale a bava lunga. Ma ciò può solo ammettersi in teoria. Infatti molti fattori estrinseci interferiscono in modo determinante su di un numero di individui attenuandone o magnificandone la sensibilità, agendo nel caso specifico sulla più o meno lunghezza della bava serica. Vi sarà con la selezione un miglioramento di questo carattere, ma non si riuscirà, per le ragioni accennate, ad avere in una razza o tutti individui a bava lunga o tutti individui a bava corta.

RIASSUNTO

Da una ricerca, in atto da più anni, sulla lunghezza e sul titolo della bava serica, per ogni singolo bozzolo, risulta che in una razza di *Bombyx mori* L. si trovano individui a bava lunga e a bava corta in una percentuale che varia secondo le razze.

Il titolo della bava è in rapporto alla lunghezza: più la bava è lunga più il titolo è fino.

Si ritiene che con la selezione si può migliorare la razza: avere, cioè, una più elevata percentuale di individui a bava lunga, ma non si spera di raggiungere il cento per cento.

SUMMARY

RELATIONSHIP BETWEEN LENGTH AND SILKEN DIAMETER

by P. Lorenza Lombardi

From research carried on for some years on the length and the silken diameter, for each individual cocoon, the result is that in a race of *Bombyx mori* L. are found individuals with a long silk and with a short silk in a percentage which varies according to the races.

The silken diameter is in relation to the length; the longer the silk, the finer the diameter.

It is held that it is possible to improve the race by selection: to have, that is, a high percentage of individuals with a long silk, but it is not hoped to arrive at 100 %.

Ricevuto il 15 maggio 1952.

STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE
(Direttore: Vincenzo Carrante)
BARI

V. Carrante, A. Strusi e S. De Donno

SECONDO CONTRIBUTO ALLE ESPERIENZE DI OLEIFICIO
(Campagna 1951-52)

Sommario. – Parte prima. — Programma di ricerche. - Sistemi di estrazione senza macina nè pressione (Sculco). - Sistema con macina e pressione (Superpresse o.e.p. e Bux, presse). - Confronto fra i vari sistemi di estrazione. - Centrifughe (Alfa De Laval, Alfa Romeo e Toniatti) e centrifugazioni. - Convenienza economica dei sistemi di lavorazione impiegati.

Parte seconda. — Estrattore al solvente itssa. - Principî chimico-fisici del processo. - Caratteristiche dell'impianto. - Descrizione del funzionamento. - Parte sperimentale. - Aspetti economici del sistema di estrazione con solvente. - Ricerche di un nuovo diagramma di lavorazione.

PARTE PRIMA

I. — Programma di ricerche

L'oleificio sperimentale della Stazione Agraria di Bari si è arricchito, nel 1951, delle seguenti macchine e materiali:

A) Materiale offerto gratuitamente dalle benemerite Ditte costruttrici per l'esame sperimentale delle macchine, durante la campagna 1951-52:

1. — Apparecchio per l'estrazione dell'olio senza macina nè pressione, della samia (Société Anonime Matériel Industriel Agricole), di Parigi;

2. — Estrattore a solvente della Società itssa (Impianti Tecnici Sfruttamento Sottoprodotti Agricoli), di Bari;

3. — Superpressa «Macigno» delle Officine Meccaniche Donato Bux e Figli, di Bari;

4. — Separatore centrifugo Alfa Romeo della Metalmeccanica, di Pomigliano d'Arco (Napoli).

B) Materiale acquistato dalla Stazione Agraria Sperimentale:

5. — Corpo di pompa a V per alimentare una superpressa e una pressa di fabbricazione delle Officine Meccaniche Donato Bux e Figli, di Bari;

6. — Applicazione di numero 4 dispositivi di funzionamento autonomo per altrettante presse già esistenti in modo da rendere indipendente il loro funzionamento;

7. — Separatore centrifugo Alfa De Laval F. L. 18 u. s. p.

Inoltre si è provveduto alla costruzione di 5 vaschette di raccolta del mosto oleoso, con relative tubazioni, collegate con un'elettropompa a pistone, ai 3 separatori centrifughi e di due posture in cemento rivestite in maiolica in modo da poter depositare l'olio prodotto.

Le esperienze di oleificio nella presente campagna, anche in collegamento alle esperienze condotte in quella 1950-51, miravano ai seguenti scopi fondamentali:

a) comparare il diagramma di lavorazione delle due superpresse (Bux di 16 pollici e Officine Elettromeccaniche Pugliesi di 14 pollici) tra loro e con le presse a gabbia — già esistenti — e riattivate nella parte dell'alimentazione della pompa;

b) riesaminare il comportamento della macchina Sculco e di una nuova edizione riveduta, di fabbricazione della SAMIA di Parigi, in parallelo al punto *a*);

c) riesaminare i rendimenti dei separatori centrifughi Toniatti, Alfa De Laval e MMM 500 Alfa Romeo;

d) esaminare il diagramma di lavorazione e di rendimento di un nuovo tipo di estrattore al solvente (trielina) della ITSSA di Bari.

Le suddette ricerche si dovevano eseguire con lavorazioni ampie e ripetute al fine di ottenere dati attendibili. A tal uopo era stato previsto l'impiego di un fondo di rotazione di L. 1.000.000, rinnovabile attraverso la vendita dell'olio ricavato dalle olive acquistate. Però questa ipotesi della rinnovazione frequente e ripetuta del fondo di acquisto delle olive, non ha trovato possibilità di realizzo, a causa dell'andamento eccezionale del mercato durante la campagna olivicola 1951-52, caratterizzato dal fatto — a tutti noto — che il prezzo delle olive si è mantenuto ad un livello più alto del corrispondente prezzo dell'olio, sicchè era da prevedersi una perdita sicura per ogni turno di lavorazione, cosa che la Stazione Agraria non poteva assolutamente affrontare per ragioni di bilancio. Tuttavia dal 3.XI.51 al 15.1.52 sono stati lavorati q.li 400,66 di olive e di essi: q.li 155,45, in 22 prove, con il sistema senza macina nè pressione (Sculco e SAMIAI; q.li 111,76 con la superpressa delle Officine Elettromeccaniche Pugliesi (O.E.P.) di Taranto in 22 prove; q.li 94,64 con la superpressa delle officine Donato Bux e Figli in 22 prove e infine q.li 38,81 con le presse in 17 prove.

Si è cercato di introdurre in oleificio olive di differenti varietà e provenienza, nonchè di diverso grado di maturazione, in modo da avere la possibilità di esprimere un giudizio, per quanto possibile completo, sul comportamento delle diverse macchine, in funzione della origine, varietà e grado di maturazione.

Inoltre, le ricerche, presupponevano l'immediato utilizzo delle sanse vergini, sia derivanti dalle presse che dall'apparecchiatura Sculco o SAMIA, per la successiva estrazione al solvente in modo da ottenere olî a bassa acidità. Anche questa premessa non si è potuta realizzare interamente per il ritardo con cui l'impianto ITSSA è stato messo in funzione, per cui le sanse si sono dovute lavorare dopo lunga giacenza che le ha parzialmente alterate, lo che ha condotto ad ottenere olî ad alta acidità. Tuttavia sono state compiute 24 lavorazioni e, delle estrazioni fatte con tale impianto — nuovo per essere applicato in un comune oleificio — viene riferito nella seconda parte della presente memoria.

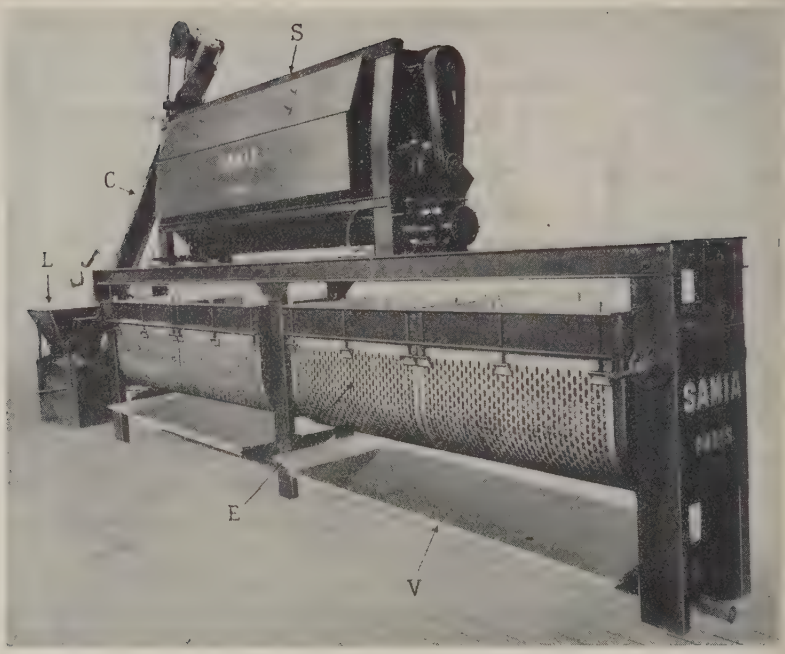
Si anticipa sin da ora il progetto che si vuole, peraltro, sottoporre a sperimentazione nel prossimo anno, in rapporto alla trasformazione dei diagrammi di lavorazione attraverso alla graduale eliminazione, nel tempo, delle macine, superpresse e presse, con un ciclo, che faccia perno sulla estrazione dell'olio vergine senza macina nè pressione (Sculco, SAMIA o altri del genere), e sull'esaurimento, successivo, dell'olio residuo nelle sanse (volutamente ricche) con la estrazione in solvente, mediante apparecchi del tipo ITSSA o altri del genere, che l'industria meccanica potrà mettere a disposizione. Tale ciclo riposa su un concetto ventilato già nel passato, diretto a razionalizzare la estrazione dell'olio in modo da fornire al consumatore quell'olio d'oliva così come esce dalla drupa, con i suoi attributi organolettici e biologici, che invano ha cercato e che lo hanno costretto a deviare verso gli olî di semi e similari, deprezzando automaticamente il prezioso nutrimento.

Si riferisce partitamente sui gruppi di esperienza enunciati, dividendo la esposizione in due parti, di cui una tratta dell'estrazione dell'olio senza macina nè pressione e degli altri sistemi basati sull'uso della macina e della pressione; l'altra parte tratta dell'estrazione degli olî dalle sanse con solvente.

II. — Sistema di estrazione senza macina nè pressione (Sculco e samia)

Nella memoria precedente * sullo stesso argomento, sono stati descritti i principî informatori che presiedono alla costruzione e funzionamento di questa macchina. Tali principî si compendiano nella snocciolatura (previo lavaggio con acqua) delle olive, e nella estrazione dalle paste, del mosto oleoso, utilizzando nell'apposito estrattore — costituito da un agitatore

* Vedi Carrante, V., Fenicia, M. e De Donno, S. Esperienze di oleificio eseguite nel 1950. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1952, n. s., vol. VI, n. 2.



Apparecchio della SAMIA di Parigi per l'estrazione dell'olio senza macina nè pressione.
(L = lavatrice; C = coclea trasportatrice; S = snocciolatore; E = estrattore;
V = vasca di raccolta del mosto oleoso).

che vuota lentamente in un semicilindro orizzontale, il cui fondo è rivestito da una rete metallica di acciaio inossidabile — il gioco delle tensioni superficiali che vengono a crearsi nel sistema pasta-olio-acqua di vegetazione.

I mosti oleosi, in tal modo ottenuti, vengono portati — come per i mosti provenienti dalla pressione — in centrifuga per la separazione dell'olio dalle acque di vegetazione e dalle particelle di tessuti della drupa che inevitabilmente si accompagnano alle parti liquide.

Si era già rilevato nella campagna dello scorso anno, che questa apparecchiatura, pur presentando notevoli vantaggi, si mostrava abbisognevole di alcune modifiche, dirette ad aumentare la superficie filtrante delle retine di sgrondo; a suddividere l'estrattore in sezioni, mediante appositi diaframmi e, infine, a disporre lo snocciolatore nella parte soprastante agli scomparti metallici, in modo che le paste vi arrivassero per caduta con sensibili economie sull'impiego della mano d'opera. E tali modifiche sono state realizzate nel nuovo modello della SAMIA di Parigi, secondo appare dall'annessa figura.

Come si nota la nuova apparecchiatura si presenta sotto forma più razionale, sia per il materiale impiegato, sia per la disposizione dei principali organi che la compongono secondo quanto è stato detto innanzi. Inoltre la Ditta ha introdotto un dispositivo per la caduta regolabile delle olive dalla tramoggia nella lavatrice, che assicura la continuità di alimentazione mentre, l'ulteriore lavaggio di esse durante la corsa del trasportatore a coclea, garantisce una più completa pulizia delle olive e un minore impiego di mano d'opera e di tempo nella lavorazione.

Inoltre allo scopo di consentire l'uso di retine meno costose era stato tentato l'impiego di una gabbia salvaretina che assolveva a due funzioni di cui, una era quella di non far sopportare alla retina stessa il peso della pasta e l'altra di evitare il suo logorio per azione di striscio delle palette. Ma dalle prove eseguite in due scomparti dell'estrattore, uno munito di salvaretina e l'altro senza, si è constatato che le quantità di mosto, nel medesimo tempo, erano talmente diverse, da poter concludere che tale modifica costituiva sensibile impedimento allo sgrondo del mosto, per intasamento degli interspazi retina-salvaretina e per la mancata azione di striscio delle palette sulla retina, dove operavano, prevalentemente, le forze di tensione superficiale e di gravità.

Resta tuttavia a carico di questo sistema l'eccessiva umidità (50-60 %) che si riscontra, dopo la lavorazione, nelle sanse vergini, la quale riesce di notevole ostacolo all'estrazione dell'olio residuo.

Si era previsto che tale eccesso di umidità potesse essere superato dall'impianto dell'ITSSA al solvente, in virtù del funzionamento particolare (del quale si dirà in seguito) che avrebbe potuto asportare l'eccesso di umidità entro i limiti strettamente necessari per fare operare la trielina. Questa possibilità — che era importante premessa sperimentale — non è stata possibile dimostrarla per il ritardo con cui fu messo in opera l'apparecchio ITSSA. Le sanse furono lavorate dopo lunga giacenza e quindi risultarono alterate, in misura sensibile, le loro caratteristiche fisiche e chimiche. Essendo quindi mancata questa fondamentale sperimentazione, bisogna dire che ancora oggi, ed in attesa che sia messo in fase il ciclo, che diremo per brevità, Sculco-Itssa, non resta che confermare la soluzione prospettata l'anno scorso, consistente nel passaggio della sansa vergine, dopo la terza ora di estrazione, per non appesantire i mosti di eccessiva quantità di morchia, ad una comune pressa, dove, previa miscelazione col 20 % di sansa proveniente da macina, come materiale legante e drenante, si ricava il residuo del 20 % di grasso, riducendo in pari tempo l'umidità al 25-30 %, che è il livello medio delle sanse ottenute con pressione.

Dati ottenuti col sistema di estrazione senza macina nè pressione

Nella corrente campagna, sono stati lavorati q.li 155,45 di olive di varietà « Coratina », « Ogliarola di Bitonto », « Pizzuta », « Cellina », « miste » e tre partite di « olive di cascola » per attacco di tignola (*Prays*

oleaellus), le quali ultime, naturalmente, hanno dato i valori più bassi di rese in olio.

Dai dati riportati nell'allegato I per ciascuna lavorazione, è possibile ricavare le percentuali di pasta, di noccioli, d'olio estratto, d'acqua di vegetazione, di sansa, ecc., ottenuti in oleificio, e i corrispondenti dati ottenuti in laboratorio.

Come si vede, il valore minimo dell'olio estratto è stato del 10,2 % in una partita di olive « Cellina » di Scorrano (Lecce), che hanno notoriamente una bassissima resa e, per giunta, raccolte ad un grado di maturazione così avanzato, da presentarsi con i tessuti della polpa disfatti e spappolati, sicchè offrirono una condizione di emulsionamento del sistema pasta-acqua-olio, da cui fu difficile ricavare, un adeguato sgocciolamento dell'olio mosto. Altre partite anomali possono considerarsi quelle di cui sono riportati i dati all'esperienza n. 9, dalla quale si ebbe una resa dell'11,1 % in olive dette « Santeramo » provenienti da Cassano Murge (Bari) lavorate per desiderio di un vivaista che aveva particolare interesse nella raccolta dei noccioli; e ancora quelle delle esperienze di cui ai nn. 1, 5, 8, perchè olive di cascola, e infine quella riportata al n. 21 « Simone » di Putignano, la quale dette una resa del 12,8 %.

Il valore massimo del 20,1 % si riscontrò in una partita di q.li 6 di olive « Ogliarola » o « Paesana di Bitonto » prodotte a Bari, mentre le « Coratine », raccolte in territorio di Ruvo e di Corato, dettero rispettivamente una resa del 17,08 e 18,7 %.

Escludendo dalla media le partite di cui alle esperienze nn. 1, 5 ,8, 9, 14 e 21 per le anormalità di cui si è detto, si sono raggruppati i dati che si riferiscono alla quantità di olio estratto in oleificio, all'acidità e al contenuto dello stesso nelle olive e nelle sanse delle partite che si considerano normali.

Dalla tabella I si rileva che la media ponderale dell'olio estratto è del 16,5 % mentre l'olio residuo nelle sanse è pari all'11 %, di fronte al 7-9 % che è comune nelle sanse vergini provenienti dalle presse.

L'acidità dell'olio è risultata particolarmente bassa — cosa questa che era stata già constatata nella sperimentazione eseguita nella campagna 1950-51 — per le caratteristiche stesse insite al sistema senza macina nè pressione.

Del pari, gli olî ottenuti sono risultati esenti da difetti di odore e sapore ed in complesso, si può oggi affermare, che tali qualità di olio, sono senz'altro le più pregiate e tali da consentire una valorizzazione dell'olio d'oliva che difficilmente può ottenersi, come massa, dai sistemi attualmente in uso.

Tabella I

Estrazione con sistema Sculco o samia

Num. d'ordine	Prove N.	Varietà e produzione	Kg.	% olio estratto in laboratorio	% olio estratto in oleificio	Acidità %	% olio residuo sanse
1	2	« Miste » S. A. S. . . .	131	18,10	16,0	0,90	11,10
2	3	« Miste » S. A. S.	649	18,10	13,7	0,87	13,10
3	4	« Miste » S. A. S.	448	21,40	14,2	0,61	11,90
4	6	« Miste » S. A. A.	333	21,10	14,1	0,76	11,63
5	7	« Miste Bari »	600	20,75	14,5	0,90	11,21
6	10	« Cima di Mola »	1.370	20,05	15,8	1,90	10,58
7	11	« Paesana » Bari	600	24,67	20,1	1,15	10,10
8	12	« Coratina » Ruvo	1.200	22,95	17,0	0,42	10,66
9	13	« Coratina » Corato . . .	1.200	22,46	18,7	0,28	10,90
10	15	« Miste » Castellaneta . .	746	22,14	17,7	1,34	10,72
11	16	« Pizzuta » Putignano . .	1.435	23,15	15,9	1,00	11,10
12	17	« Pizzuta » Putignano . .	1200	21,12	16,1	1,90	10,40
13	18	« Miste » Ginosa (Samia) .	600	22,00	17,8	0,84	11,16
14	19	« Miste » Ginosa (Samia) .	600	22,00	16,6	0,90	11,86
15	20	« Miste » Ginosa (Samia) .	196	22,00	18,1	0,90	10,62
16	22	« Cima di Mola » Putignano	660	26,00	18,4	0,81	10,20
		Totale . . .	11.974	—	—	—	—
		Media aritmetica . . .	—	21,76	16,4	0,96	11,05
		Media ponderale . . .	—	22,01	16,5	0,96	11,00

III. — Sistema con macina e pressione

1. — Superpressa o.e.p. — Le caratteristiche di questo tipo di superpressa sono dettagliatamente descritte nella memoria dello scorso anno (l. c.) da cui si riportano in nota i dati principali *.

Sono stati lavorati q.li 111,76 di olive e i dati, riassunti nella tabella seguente, sono riportati nell'allegato II:

* Motore elettrico da 2,5 HP, trasmissione a cinghie trapezoidali, pressione di lavoro 400 atm, potenza utile 384,8 tonn, pressione unitaria sul piatto 142 kg/cmq, corsa del pistone cm 100, diametro dei dischi in ferro cm 70. Al piatto superiore è applicato un tubo circolare a doccia per il lavaggio della torre. Completano il corredo della pressa un dosatore a randa livellatrice da cm 60 con foro interno di cm 18, due carrelli da cm 100 con foratina centrale da cm 11, sezione libera 145 in altezza e 103 in larghezza.

Tabella II

Dati ottenuti con la Superpressa O. E. P.

Num. d'ordine	Varietà e produzione delle olive	Kg.	% olio estratto in laboratorio	% olio estratto in oleificio	Acidità %	% olio residuo sanse
1	« Miste » Bari	250	20,75	16,1	6,80	7,5
2	« Miste » Bari	480	20,75	16,0	6,09	7,9
3	« Cima di Mola » Cassano .	250	20,02	17,0	2,30	8,1
4	« Paesana » Bari	250	24,67	21,1	3,66	8,0
5	« Coratina » Ruvo	900	22,95	18,6	2,80	8,2
6	« Coratina » Corato	750	22,46	19,3	0,80	7,2
7	« Cellina » Scorrano	1.030	19,01	15,5	3,20	7,2
8	« Cellina » Scorrano	500	19,01	14,0	3,20	7,0
9	« Miste » S. A. S.	119	22,33	19,8	0,90	7,5
10	« Miste » Castellaneta . . .	1.400	24,14	20,0	1,54	8,9
11	« Miste » S. A. S.	155	20,95	16,1	0,95	10,25
12	« Miste » S. A. S.	182	22,05	18,7	1,12	9,70
13	« Pizzuta » Putignano . . .	520	21,64	17,7	3,00	8,05
14	« Pizzuta » Putignano . . .	280	21,12	18,6	2,90	8,05
15	« Pizzuta » Putignano . . .	280	21,12	18,6	2,90	7,80
16	« Coratina » Ruvo	540	24,04	21,3	1,20	7,00
17	« Coratina » Ruvo	840	24,04	22,7	0,62	7,20
18	« Miste » S. A. S.	300	24,00	22,0	2,03	7,90
19	« Miste » Putignano . . .	1.120	23,15	19,1	1,07	8,90
20	« Miste » Ginosa	480	22,00	20,5	1,40	7,99
21	« Simone » Putignano . . .	275	20,05	16,8	1,12	7,96
22	« Cima di Mola » Putignano	275	22,25	19,8	1,97	7,97
	Totale . . .	11.176	—	—	—	—
	Media aritmetica . . .	—	21,92	18,6	2,3	8,00
	Media ponderale . . .	—	22,20	18,76	2,6	7,97

I dati ottenuti indicano che l'olio estratto in oleificio è risultato come media ponderale, del 18,76 %, da olive contenenti un olio totale del 22,20 %, mentre la sansa vergine ha dato una media del 7,97 %.

Prima di procedere oltre, è necessario fare qualche considerazione su alcuni particolari della superpressa. I fori della foratina centrale hanno un diametro piuttosto piccolo per cui sono soggetti ad otturarsi molto facilmente, non consentendo quindi all'olio mosto di sgrondare dalla parte interna. È questo un particolare che pur essendo prevalentemente di ordine meccanico, determina nella superficie interna dei diaframmi, formazioni di sacche di liquido senza possibilità di sgrondo. Sembra pertanto ovvio che i fori suddetti e i canali di sgrondo posti sul piatto inferiore siano praticati gli uni di diametro maggiore e gli altri più profondi in modo da consentire un rapido deflusso del mosto oleoso. E di tanto la Ditta costruttrice ha già tenuto conto nei suoi modelli di più recente costruzione.

2. — Superpressa Bux delle Officine Donato Bux e Figli, Bari. — Telaio in acciaio laminato, cilindro in acciaio trafilato; diametro del pistone mm 400, corsa di mm 1000; diamentro dei dischi mm 800, dosatore di 720 mm, motore elettrico che alimenta la pompa idraulica di 3,25 HP; pressione di lavoro 350/400 atm, potenza utile sviluppata dal pistone 440 tonn.; pressione specifica kg/cm² 120.

Con tale superpressa furono lavorati q.li 94,64 di olive, ottenendosi i dati raggruppati nell'allegato III, e riassunti nella seguente

Tabella III

Sistema superpressa Bux

Num. d'ordine	Varietà e produzione delle olive	Kg.	% olio estratto in laboratorio	% olio estratto in oleificio	Acidità %	% olio residuo sanse
1	« Miste » Bari	250	20,75	15,4	5,2	10,5
2	« Cima di Mola » Cassano	300	20,05	16,3	2,0	8,8
3	« Paesana » Bari	260	24,67	20,6	1,9	8,5
4	« Coratina » Ruvo	1.213	22,95	17,9	3,25	8,9
5	« Coratina » Corato . . .	900	22,46	19,0	2,50	7,4
6	« Cellina » Scorrano . . .	780	19,01	14,2	3,44	7,7
7	« Pizzuta » Putignano . .	300	21,64	17,0	2,60	8,7
8	« Pizzuta » Putignano . .	330	21,12	18,0	2,25	8,8
9	« Coratina » Ruvo	1.020	24,04	20,8	1,00	8,0
10	« Miste » S. A. S.	736	21,22	20,7	1,72	9,0
11	« Miste » Putignano . . .	730	23,15	18,0	1,12	9,4
12	« Pizzuta » Putignano . .	457	19,99	16,2	3,73	8,25
13	« Miste » Ginosa	300	22,00	19,2	1,00	8,16
14	« Miste » Ginosa	360	22,00	19,3	1,69	8,10
15	« Miste » Gonosa	327	22,00	19,1	1,45	8,20
16	« Simone » Putignano . .	583	20,05	16,0	1,57	8,02
17	« Cima di Mola » Putignano	300	22,15	18,5	1,12	8,22
18	« Miste » Putignano . . .	318	22,50	18,9	1,72	8,12
	Totale . . .	9.464	—	—	—	—
	Media aritmetica . . .	—	21,76	18,0	2,18	8,48
	Media ponderale . . .	—	21,90	18,18	2,19	8,41

Dai dati su riportati appare che la media percentuale di olio estratto in oleificio è di 18,18 % con un valore minimo nelle « Celline » di Scorrano e uno massimo del 20,6 % nelle olive « Paesane » di Bitonto. Il residuo dell'olio nelle sanse, si è aggirato — in media — intorno all'8,33, quando sia escluso il valore di cui all'esperienza 1, in quanto ottenuto in fase di messa a punto della macchina.

Facendo astrazione, per il momento, di un confronto con gli altri sistemi perchè sarà fatto più innanzi, la innovazione sarebbe rappresentata dalla pompa idraulica a reazione di pressione. Questa, infatti, dovrebbe consentire una progressiva riduzione della velocità del pistone in modo da permettere al mosto oleoso uno sgrondo man mano più facile, in rapporto al diagramma di fuoriuscita del mosto stesso dalle sanse, che è più abbondante ed acquoso in principio, meno abbondante e più oleoso in fine. Senza dubbio ciò rappresenterebbe una realizzazione significativa nel campo della elaiotecnia anche perchè, riducendo la velocità di salita del pistone, man mano che questo con la sua forza produce il massimo lavoro, si evita la formazione di sacche liquide che risultano dannose alla stessa conservazione dei diaframmi. Però in via sperimentale ciò non si è verificato, probabilmente per il gioco di altre cause e fattori che influiscono nella separazione dei mosti oleosi dalle sanse per cui appaiono necessarie perfezionamenti o modifiche in modo da raggiungere quanto si disse nel presupposto.

3. — Presse a torre libera. — L'oleificio sperimentale di questa Stazione è dotata di 4 presse, di cui 3 di prima pressione e una di seconda pressione (due da 8, una da 9 e una da 12 pollici).

Si è cercato di utilizzare tale attrezzatura, ritornando alla torre libera con l'uso di fiscoli di giunco in armonia al concetto di estrazione basato sulle deboli pressioni, lungo periodo di estrazione e facile sgrondo dell'olio per il drenaggio abbondante che offre il giunco.

Con tali presse sono state lavorate q.li 38,81 di olive, compiendo 17 lavorazioni, con quelle stesse varietà (« Paesana », « Coratina », « Cellina », « Pizzute », ecc.) e con le stesse partite impiegate per gli altri tipi di macchine.

I dati ottenuti con questo sistema di lavorazione, riportati nell'allegato IV, sono riassunti nella tabella IV.

Da essi risulta che la resa media in olio estratto in oleificio è stata del 19,02 con un minimo del 15,5 % nelle già ripetute « Celline » e massimo del 22,0 % nelle olive « Paesana ».

Si vedrà nell'esame comparativo che le rese suddette sono state le più elevate tra quelle ottenute nell'olificio per l'annata 1952, il che conferma che l'estrazione dell'olio è tanto più elevata quanto più basse (in senso relativo) sono le pressioni, quanto più lunga è la durata di esse e più abbondante il drenaggio della torre (pasta e fiscoli).

Circa l'acidità, la media ponderale ottenuta è del 2,59 % con un massimo di 6,0 % nella partita di olive « Miste » di Bari e 4,0 % nelle « Paesane » — dati entrambi che si devono considerare abberranti — poichè ripetono la loro origine non solo nella qualità delle olive ma anche di

Tabella IV

Lavorazione con presse

Num. d'ordine	Prove N.	Varietà e produzione delle olive	Kg.	% olio estratto in laboratorio	% olio estratto in oleificio	Acidità %	% olio residuo sanse
1	2	« Miste » Bari	150	20,75	16,2	6,0	7,50
2	3	« Cima di Mola » Cassano	150	20,05	17,2	3,4	8,00 *
3	4	« Paesana » Bari . . .	300	24,67	22,0	4,0	7,60
4	5	« Coratina » Ruvo . .	220	22,95	19,0	1,25	7,43
5	6	« Coratina » Corato . .	215	22,46	19,4	3,60	7,05
6	7	« Coratina » Corato . .	215	22,46	20,0	3,21	7,60
7	8	« Coratina » Corato . .	150	22,46	19,5	1,80	7,30
8	9	« Cellina » Scorrano . .	300	19,01	15,5	3,60	6,90
9	10	« Miste » Bari	300	19,45	15,0	2,50	7,00
10	11	« Miste » Castellaneta .	275	24,14	21,0	3,24	6,30
11	12	« Miste » Castellaneta .	280	24,14	20,3	1,35	6,90
12	13	« Pizzuta » Putignano .	236	21,64	18,0	2,60	6,15
13	14	« Pizzuta » Putignano .	124	21,12	18,0	3,25	8,40 *
14	15	« Pizzuta » Putignano .	150	21,12	18,2	3,24	8,00 *
15	16	« Coratina » Ruvo . . .	416	24,04	21,5	0,60	7,60
16	17	« Miste » Putignano . .	300	23,15	20,0	1,15	6,85
		Totale . . .	3.781	—	-		—
		Media aritmetica . . .	—	22,10	18,8	2,79	7,28
		Media ponderale . . .	—	22,24	19,02	2,59	7,20

* Queste lavorazioni furono condotte senza rimacino.

una prova che si volle eseguire con le presse a gabbia con inevitabile presenza di residui morchiosi tra gabbia e retine. D'altra parte il valore minimo si è ottenuto con le « Coratine » di Ruvo (0,60), mentre la prevalenza risulta intorno al 2-3 %.

Il contenuto di grasso totale nelle sanse vergini è risultato, in media ponderale, del 7,20 % con un massimo di 8,40 % nelle « Pizzute » di Putignano, dell'8,0 % nella partita di olive « Cima di Mola » di Cassano; la prevalenza si è aggirata intorno al 7 %. Indubbiamente l'influenza del rimacino — a parte la questione economica — è stata sempre positiva ed infatti i valori di sanse con grasso totale 8-8,40 % (vedi esperienze nn. 3, 14, 15) sono quelli che hanno avuto una sola macina e una sola pressione. Pertanto è possibile dedurre che il rimacino e la successiva seconda pressione aumenta la resa in olio dell'1 % e talvolta anche di più.

Il contenuto di olio nelle olive, determinato in laboratorio, è del 22,24 %, il quale coincide perfettamente con il 19,02 di olio estratto ed il 7,20 di grasso nelle sanse, riferito al 32,2 % di sanse vergini. In

sostanza con questo sistema non si è verificata alcuna perdita nel bilancio del grasso originario delle olive e, tenuto presente che, tali perdite, durante l'estrazione, sono dovute principalmente alla centrifugazione dei mosti si prospetta, come fondata, l'ipotesi che il grado di dispersione dell'olio nell'acqua di vegetazione è il più confacente al tipo di centrifuga impiegata (Alfa-De Laval, Alfa-Romeo). Con altri sistemi infatti, si sono avute, in base alle cifre (grasso nelle olive, grasso nelle sanse e per cento di sansa vergine) le seguenti discordanze: Sculco, — 0,82; Superpressa Bux, — 0,80; Super O.E.P., — 0,4.

Si conferma pertanto che il sistema del rimacino applicato alle presse a torre libera, con fiscoli di giunco, pressione da 250 a 300 atm e tempo di estrazione ore 3 e 30', appare — come era già noto — il più soddisfacente dal punto di vista del rendimento, escluso s'intende il fattore economico e la qualità dell'olio di cui si parlerà in seguito.

Diagrammi «base» di lavorazione

Sculco. — Lavatura, snocciolatura delle olive; estrazione del mosto oleoso dalle paste dopo 3 ore; centrifugazione del mosto; pesatura dei prodotti.

Superpresse O.E.P. e Bux. — Macina a molazze delle olive per 30' con carico al frantoio di 130 kg; 2h di pressione (di cui 65' a 400 atm); centrifugazione del mosto; pesatura dei prodotti.

Presse a torre libera. — Prima macina a molazze per 30' con carico al frantoio di kg 100; prima pressione, in alcuni casi per 90' e in altri per 120' (70'-100' a 250 atm); carico alla torre 100 kg; rimacina; seconda pressione 90' (50' a 300 atm); carico alla torre di seconda pressione 200 kg; centrifugazione del mosto; pesatura dei prodotti.

Gli stoini adoperati sono stati quelli dello scorso anno e cioè per le superpresse, un tipo in corda di cocco, con intelaiatura in pelo della ditta G. Parato di Ceglie (Bari), l'altro della Ditta Cornello di Bari, in fibra speciale pressata e rinforzata con cuciture.

IV. — Confronto fra i vari sistemi di estrazione

Dopo avere esposto nei precedenti capitoli le caratteristiche di ciascuno dei sistemi impiegati nelle esperienze di oleificio 1951-52, appare utile un esame comparativo circa le rese in olio e i residui di questo nelle sanse, ambedue riferiti all'olio contenuto nelle olive. Tale confronto, per

comodità di esposizione, viene fatto secondo le seguenti coppie nelle quali la dicitura Sculco equivale, come altra volta si disse, a quella della estrazione effettuata senza macina nè pressione:

1) Sculco–Superpressa O.E.P. (tabella V).
2) Sculco - Superpressa Bux (tabella VI).
3) Sculco–Presse a torre libera (tabella VII).
4) Superpressa Bux - Pressa a torre libera (tabella VIII).
5) Superpressa O.E.P.–Pressa a torre libera (tabella IX).
6) Superpressa Bux–Superpressa O. E. P. (tabella X).

Tali coppie sono state formate tenendo conto delle partite di olive di eguale origine e varietà, partite che in alcuni casi coincidono con più coppie.

1. — Confronto Sculco—Superpressa O.E.P.

Dai dati riportati nella

Tabella V

Confronto Sculco—Superpressa O. E. P.

N. d'ordine	Varietà e produzione delle olive	Sculco				O. E. P.			
		Kg. olive	Olio totale olive %	Olio estratto oleificio %	Olio residuo sanse %	Kg. olive	Olio totale olive %	Olio estratto oleificio %	Olio residuo sanse %
1	« Miste » Bari	600	20,75	14,5	10,21	730	20,75	16,00	7,5
2	« Cima di Mola » Cassano . . .	1370	20,05	15,8	10,58	250	20,05	17,00	8,1
3	« Paesana » Bari	600	24,67	20,1	10,10	250	24,67	21,10	8,0
4	« Coratina » Ruvo	1200	22,95	17,0	10,66	900	22,95	18,6	8,2
5	« Coratina » Corato	1200	22,46	18,7	10,90	750	22,46	19,3	8,4
6	« Cellina » Scorrano	1200	19,01	10,2	10,82	1030	19,01	14,7	7,1
7	« Miste » Castellaneta	796	24,14	17,7	10,72	1400	24,14	20,0	8,9
8	« Pizzuta » Putignano	1435	21,64	16,9	10,10	520	21,64	17,7	8,0
9	« Pizzuta » Putignano	1200	21,12	16,1	10,40	280	21,12	18,6	7,9
10	« Miste » Ginosa	1396	22,00	17,5	11,35	480	22,00	20,5	7,99
11	« Simone » Putignano	679	20,05	12,8	9,80	275	20,05	16,8	7,96
12	« Cima di Mola » Putignano .	666	22,15	18,40	10,20	275	22,15	19,8	7,9
	Totali . . .	12292	—	—	—	7140	—	—	—
	Media aritmetica . . .	—	21,74	16,3	10,48	—	21,74	18,3	7,98
	Media ponderale . . .	—	21,60	16,2	10,5	—	22,06	18,1	8,07

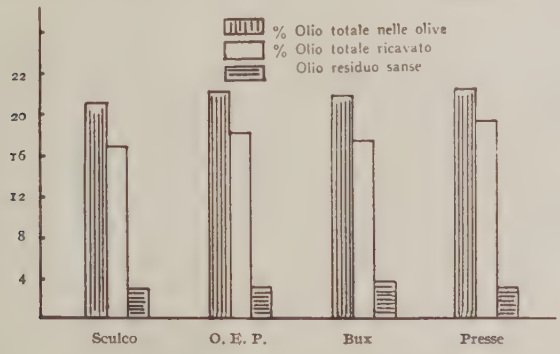
risulta che con la coppia Sculco-O.E.P. sono state eseguite 12 prove con olive « miste », « Cima di Mola » (Cassano), « Paesana » (Bari), « Coratina » (Ruvo e Corato), « Cellina » (Scorrano), ecc. per un totale di q.li 194,32 di cui 71,40 lavorate con la O.E.P. e 122,92 con il sistema Sculco. Il contenuto in olio totale, determinato in laboratorio è risultato variabile dal 19,01 % (« Cellina » di Scorrano) al 24,67 (« Paesana » di Bari), con una media ponderale del 21,60 %. L'olio estratto in oleificio, con il sistema Sculco, ha oscillato dal 10,2 % per le citate « Celline », al 21,1 % per la « Paesana », mentre la media ponderale è del 16,2 %. L'olio residuo nelle sanse va da un minimo di 9,8 % nella partita di « Simone » di Putignano ad un massimo di 11,35 % nelle « Miste » di Ginosa, con una media ponderale di 10,50 %. Per contro, con le corrispondenti estrazioni fatte con la superpressa O.E.P., l'olio totale nelle olive è stato naturalmente uguale a quello già citato, mentre l'olio ricavato in oleificio è risultato come media ponderale del 18,1 % e precisamente da un minimo di 14,7 % nella solita partita delle « Celline » di Scorrano ad un massimo del 21,10 % nella « Paesana » di Bari. L'olio residuo nelle sanse è risultato in media l'8,7 % con valori minimi che vanno dal 7,1 % all'8,9 % nelle « Miste » di Castellaneta.

Considerando la resa in oleificio, si nota la differenza fra le medie, di 1,9 % a favore della O.E.P. ed, in generale, una concordanza dello stesso ordine per le singole partite lavorate, ad eccezione di quelle che si riferiscono alla « Cellina » di Scorrano, « Simone » di Putignano e « Miste » di Ginosa, nelle quali ha influito negativamente, per l'apparecchiatura Sculco, il fatto che le prime due erano sovramature e la terza era stata conservata in oleificio per poterla lavorare col nuovo modello SAMIA in viaggio dalla Francia. Si deve quindi ritenere, che, quando le olive sono sovramature e cioè si sia prodotto lo spappolamento dei tessuti per idrolisi delle lamelle mediane degli stessi, la emulsione del sistema solido-acqua di vegetazione-olio, diventa così tenace e quasi stabile da aumentare notevolmente il valore delle forze di tensione superficiale. In questi casi infatti il divario fra la superpressa e la Sculco è salito rispettivamente al 4-5-4-3 %, contro la rilevata differenza tra le medie dell'1,9 %. Viceversa tale divario si è ridotto a valori di 0,6 % per le lavorazioni con olive a giusto grado di maturazione ed, in particolare, con la varietà « Coratina » che, come si sa, è una delle prevalenti nella olivicoltura barese.

Conviene però rilevare che le differenze percentuali riportate sono, in realtà, notevolmente più basse quando siano riferite al conteggio delle perdite che subisce il frantoiano, in quanto queste vanno, ovviamente, riferite non al quintale di olive, ma alla sansa che se ne ricava.

E cioè, posto che da un quintale di olive si ottengano in media kg 30-33 di sansa, ne deriva che il maggior tenore di grasso riscontrato nelle sanse — e riferito in percentuale sul tal quale — diviene la terza parte circa se si considera — come deve essere — il quintale di olive. Non è così quando il divario sia riferito all'olio estratto, poichè esso è già riportato al quintale di olive. E quindi resta stabilita una maggiore resa di kg 1,9 (= 18,1 — 16,2 %) per quintale di olive a favore della superpressa, rispetto alla Sculco.

Grafico I



Olio totale nelle olive, olio totale ricavato e olio residuo nelle sanse

Il giudizio completo, però, dei due sistemi richiede di doversi soffermare sugli aspetti qualitativi dell'olio della Sculco e della O.E.P. In questo senso il fattore principale, e cioè l'acidità, è risultata di circa metà, e in alcune partite di un terzo nella Sculco, rispetto all'O.E.P. (da 0,96 a 2,6 % di acidità espressa in acido oleico) con minimi di 0,28 e 0,40 %, minimi che in nessun caso si sono riscontrati nella lavorazione con la superpressa O.E.P. D'altra parte, l'assaggio organolettico degli olî, ha portato a stabilire una netta superiorità degli olî Sculco, sicchè, in definitiva, resta confermato a questo sistema di lavorazione, un attributo positivo che non esiste per tutti gli altri sistemi con macina e pressione sperimentale. È questa superiorità che ancora oggi ci conforta negli sforzi diretti a mettere sempre più in fase e a migliorare il sistema senza macina nè pressione, nella speranza di poter sperimentare un nuovo diagramma di lavorazione che sia espressione di un nuovo binomio: Sculco-estrazione al solvente. Dalle olive si estrarrebbe la maggior parte dell'olio vergine, mentre l'aliquota che rimane nelle paste, dovrà essere asportata chimicamente.

2. — Confronto Sculco—Superpressa Bux

I dati sono riportati nella seguente

Tabella VI

Confronto Sculco—Superpressa Bux

N. d'ordine	Varietà e produzione delle olive	Sculco				Bux			
		Kg. olive	Olio totale olive %	Olio estratto oleificio %	Olio residuo sanse %	Kg. olive	Olio totale olive %	Olio estratto oleificio %	Olio residuo sanse %
1	« Miste » Bari	600	20,75	14,50	10,21	250	20,75	15,40	8,50
2	« Cima di Mola » Cassano	1.370	20,05	15,80	10,58	300	20,05	16,30	8,80
3	« Paesana » Bari	600	24,67	20,10	10,10	260	24,67	20,60	8,50
4	« Coratina » Ruvo	1.200	22,95	17,00	10,66	1.213	22,95	17,90	8,90
5	« Coratina » Corato	1.200	22,45	18,70	10,90	900	22,45	19,00	7,40
6	« Cellina » Scorrano . . .	1.200	19,01	10,20	10,82	780	19,01	14,20	7,70
7	« Pizzuta » Putignano . .	1.435	21,64	16,90	10,10	300	21,64	17,00	8,70
8	« Pizzuta » Putignano . . .	1 200	21,12	16,10	10,40	330	21,12	18,00	8,80
9	« Miste » Ginosa	1.396	22,00	17,50	11,35	987	22,00	19,20	8,10
10	« Simone » Putignano . . .	679	20,05	12,80	9,80	583	20,05	16,00	8,00
11	« Cima di Mola » Putignano	666	22,15	18,40	10,20	300	22,15	18,50	8,20
	Totale . . .	11.546	—	—	—	6.203	—	—	—
	Media aritmetica . . .	—	21,53	16,11	10,46	—	21,53	17,46	8,30
	Media ponderale . . .	—	21,40	16,20	10,50	—	21,50	17,50	8,20

Essi consentono di poter porre in confronto l'apparecchiatura Sculco ed un altro tipo di superpressa, la Bux, con partite di olive della stessa origine, varietà, grado di maturazione e provenienza. Si sono lavorate con questi due sistemi q.li 177,49 di cui q.li 115,46 con la Sculco e q.li 62,03 con la Bux in 11 lavorazioni di olive delle varietà indicate nel prospetto.

Il contenuto di olio totale nelle olive ricavato in laboratorio è naturalmente uguale per le due partite (21,53 %). Le variazioni si notano nella resa in oleificio e sono precisamente: 16,20 % come media ponderale nella Sculco e 17,50 nella Bux, con una differenza, a favore di quest'ultima, dell'1,30 %. Il residuo in olio delle sanse è risultato, sempre come media ponderale, del 10,50 % nella prima e 8,20 nella seconda, con una differenza a favore di quest'ultima pari all'1,30 %. I valori minimi e massimi registrati, risultano dal prospetto, dove si trova confermato che i valori si scostano in misura elevata, quando le olive sono risultate sovramature e viceversa si accostano ai valori medi quando esse erano di normale maturazione o non avevano subìto processi alterativi per giacenza in oleificio. Non vale neanche soffermarsi ulteriormente sulla questione

qualitativa degli olî, perchè risulta confermata quella illustrata a proposito della coppia precedente, circa la netta superiorità degli olî Sculco (in questo caso l'acidità ha oscillato da 0,96 a 1,48 % come media ponderale).

3. — Confronto Sculco—Presse a torre libera

I dati riportati nella seguente

Tabella VII

Confronto Sculco—Presse a torre libera

N. d'ordine	Varietà e produzione delle olive	Presse				Sculco			
		Kg. olive	Olio totale olive %	Olio estratto oleificio %	Olio residuo sanse %	Kg. olive	Olio totale olive %	Olio estratto oleificio %	Olio residuo sanse %
1	« Miste » Bari	150	20,75	16,20	7,50	600	20,75	14,50	10,21
2	« Cima di Mola » Cassano	150	20,05	17,20	8,00	1.370	20,05	15,80	10,58
3	« Paesana » Bari	300	24,67	22,00	7,60	600	24,67	20,10	10,10
4	« Coratina » Ruvo	220	22,95	19,00	7,43	1.200	22,95	17,00	10,66
5	« Coratina » Corato . . .	580	22,46	19,50	7,31	1.200	22,46	18,70	10,90
6	« Cellina » Scorrano . . .	300	19,01	15,50	6,90	1.200	19,01	10,20	10,87
7	« Miste » Castellaneta . .	555	24,14	20,60	6,60	746	24,14	17,70	10,72
8	« Pizzuta » Putignano . .	236	21,64	18,00	6,15	1.435	21,64	16, 0	10,10
9	« Pizzuta » Putignano . .	274	21,12	18,10	8,20	1.200	21,12	16,10	10,40
	Totali . . .	2.765	—	—	—	9.551	—	—	—
	Media aritmetica . . .	—	21,73	18,00	7,30	—	21,73	16,50	10,49
	Media ponderale . . .	—	21,55	18,93	7,20	—	21,80	16,15	10,52

illustrano il confronto tra l'apparecchiatura Sculco e le presse a torre libera, con i quali sistemi sono state lavorate q.li 123,16 di olive, di cui q.li 27,65 con le presse a torre libera e q.li 95,51 con la Sculco, espletando 9 cicli comparativi.

Prima di soffermarci sui dati conviene ricordare che per la lavorazione con presse a torre libera, il diagramma di lavorazione è stato macina e prima pressione, rimacino e seconda pressione. Si è ottenuta così una resa percentuale in olio più elevata fra tutti i sistemi di estrazione utilizzati nell'oleificio sperimentale, e questo spiega perchè i divari fra le rese con la Sculco e con le presse a torre libera risultano qui ancora più elevati di quelli esaminati nei prospetti 5 e 6, e cioè con le lavorazioni mediante le superpresse O.E.P. e Bux.

In particolare, precisato che l'olio totale delle olive è stato del 21,35 %, si è trovato che la media ponderale della resa in olio, durante la lavora-

zione in oleificio, è stata del 18,93 %, con un minimo di 15,5 % nelle « Celline » di Scorrano ed un massimo di 22,0 % nella « Paesana » di Bari con le presse; e, 16,15 % con un valore minimo di 10,2 % e un massimo di 20,10 % corrispondenti alle partite « Celline » di Scorrano e « Paesana » di Bitonto con la Sculco, ottenendo così una differenza a favore della pressa a torre libera del 2,78 % ; valore indubbiamente elevato che potrebbe anche fare abbandonare la speranza di raggiungere un equilibrio, in base al tornaconto economico, fra le presse a torre libera e la Sculco, qualora non fosse in elaborazione il diagramma Sculco-estrattore al solvente (trielina) di cui è stato già detto.

Come per la resa in olio, anche per l'olio residuo nelle sanse, il divario — 3,32 % a favore delle presse a torre libera — è notevole, essendo stato del 7,20 % contro il 10,52 % nella Sculco.

4. — Confronto Presse a torre libera—Superpressa Bux

Nella seguente

Tabella VIII

Confronto Presse a torre libera—Superpressa Bux

N. d'ordine	Varietà e produzione delle olive	Presse				Bux			
		Kg. olive	Olio totale olive %	Olio estratto oleificio %	Olio residuo sanse %	Kg. olive	Olio totale olive %	Olio estratto oleificio %	Olio residuo sanse %
1	« Miste » Bari	150	20,75	16,20	7,50	250	20,75	15,40	8,50
2	« Cima di Mola » Cassano .	150	20,05	17,20	8,00	300	20,05	16,30	8,80
3	« Paesana » Bari	300	24,67	22,00	7,60	260	24,67	20,60	8,50
4	« Coratina » Ruvo	220	22,95	19,00	7,43	213	22,95	17,90	8,90
5	« Coratina » Corato	580	22,46	19,50	7,31	900	22,46	19,00	7,40
6	« Cellina » Scorrano	300	19,07	15,50	6,90	780	19,07	14,20	7,70
7	« Pizzuta » Putignano	236	21,64	18,00	6,15	300	21,64	17,00	8,70
8	« Pizzuta » Putignano . .	274	21,12	18,10	8,20	530	21,12	18,00	8,80
9	« Coratina « Ruvo	416	24,04	21,50	7,60	1.020	24,04	20,80	8,00
10	« Miste » Putignano . . .	300	23,15	20,00	6,85	730	23,15	18,00	9,40
	Totali	2.926	—	—	—	5.083	—	—	—
	Media aritmetica . . .	—	21,90	18,70	7,35	—	21,90	17,70	8,40
	Media ponderale	—	22,26	19,00	7,33	—	22,10	17,90	8,20

viene illustrato il confronto fra le presse a torre libera e la superpressa Bux, per i quali sistemi sono state lavorate q.li 80,09 di olive di cui q.li 29.26 con le presse e q.li 50,83 con la Bux, compiendo in totale 10 cicli di lavorazione. I confronti per le solite voci considerate — olio totale nelle olive, olio estratto in oleificio, olio rimasto nella sansa — ha dato

rispettivamente 21,90-19,0-17,90 %, 7,33-8,20 %, con una differenza, a favore delle presse, di 1,10 % per la estrazione in oleificio e di 0,87 % nell'olio residuo nelle sanse. I valori minimi e massimi si riferiscono alle solite due partite di « Celline » di Scorrano e di « Paesana » di Bitonto che si è avuto occasione di illustrare nella loro peculiarietà nei precedenti prospetti.

L'acidità dei due olî non ha mostrato sensibili variazioni tra i due sistemi, ed infatti, è stata del 2,58 % nelle presse a torre libera e 2,47 % nella superpressa Bux, dimostrando che tra presse e presse non vi sono quelle differenze qualitative sostanziali, che si sono riscontrate invece tra l'estrazione per tensione superficiale e quella per pressione. Neanche nei confronti dei saggi organolettici si sono notate apprezzabili differenze nei sistemi per quanto esista un lieve peggioramento qualitativo nell'olio ricavato dalle presse a torre libera, per l'influenza negativa del rimacino di cui sono noti gli inconvenienti.

5. — Confronto Superpressa O.E.P.—Presse a torre libera

Il confronto fra la Superpressa O.E.P. e le Presse a torre libera è riportato nella seguente

Tabella IX

Confronto Superpressa O. E. P.—Presse a torre libera

N. d'ordine	Varietà e produzione delle olive	O. E. P.				Presse			
		Kg. olive	Olio totale olive %	Olio estratto oleificio %	Olio residuo sanse %	Kg. olive	Olio totale olive %	Olio estratto oleificio %	Olio residuo sanse %
1	« Miste » Bari	730	20,75	16,00	7,70	150	20,75	16,20	7,50
2	« Cima di Mola » Cassano .	250	20,05	17,00	8,10	150	20,05	17,20	8,00
3	« Paesana » Bari	250	24,67	21,10	8,00	300	24,67	22,00	7,60
4	« Coratina » Ruvo	900	22,95	18,60	8,20	220	22,95	19,00	7,43
5	« Coratina » Corato	750	22,46	19,30	8,40	580	22,46	19,50	7,31
6	« Cellina » Scorrano	1,030	19,01	14,70	7,10	300	19,01	15,00	6,90
7	« Miste » Castellaneta . . .	1.400	24,14	20,00	8,90	555	24,14	20,60	6,60
8	« Pizzuta » Putignano . . .	520	21,64	17,70	8,00	236	21,64	18,00	6,15
9	« Pizzuta » Putignano . . .	280	21,12	18,60	7,90	274	21,12	18,10	8,20
10	« Coratina » Ruvo	540	24,04	22,00	7,10	416	24,04	21,50	7,60
11	« Miste » Putignano	1.220	23,15	19,10	8,90	300	23,15	20,00	6,85
	Totali . . .	7.770	—	—	—	3.481	—	—	—
	Media aritmetica . . .	—	22,18	18,50	8,00	—	22,18	18,80	7,20
	Media ponderale . . .	—	22,30	18,40	8,10	—	22,27	19,30	7,20

da cui risulta che sono state lavorate 112,51 q.li di olive di cui 34,81 con le presse a torre libera e 77,70 con la superpressa O.E.P., espletando 11 cicli lavorativi.

In riassunto, i dati mettono in evidenza che con un contenuto medio di olio totale del 22,18 % nelle olive, si è ottenuta una resa in oleificio (18,50 %; 18,80 %) che scarta solo di 0,30 % a favore delle presse a torre libera e di 0,80 % (7,20 %; 8,00 %) nell'olio residuo delle sanse. Si è riscontrato, cioè, un notevole accostamento nel rendimento della superpressa O.E.P. con le presse in cui si è lavorato con il rimacino. I valori minimi e massimi nei due sistemi di lavorazione, riferentisi alle rese in olio, seguono con molta uniformità l'andamento generale dei valori medi, per cui i dati ricavati presentano sufficiente attendibilità. Del pari l'acidità degli olî ottenuti (2,6 % nella O.E.P. e 2,58 % nelle presse) non accusano differenze di rilievo fra i due sistemi, nè differenze si notano nelle caratteristiche organolettiche, salvo sempre un lieve peggioramento a carico della pressa per l'influenza, come si è detto, del rimacino.

6. — Confronto Superpressa Bux—Superpressa O.E.P.

Da ultimo il confronto fra le superpresse O.E.P. e Bux appare dai dati della seguente

Tabella X

Confronto Superpresse

N. d'ordine	Varietà e produzione delle olive	O. E. P.				Bux			
		Kg. olive	Olio totale olive %	Olio estratto oleificio %	Olio residuo sanse %	Kg. olive	Olio totale olive %	Olio estratto oleificio %	Olio residuo sanse %
1	« Miste » Bari	730	20,75	16,00	7,50	250	20,75	15,40	8,50
2	« Cima di Mola » Cassano .	250	20,05	17,00	8,10	300	20,05	16,30	8,80
3	« Paesana » Bari	250	24,67	21,10	8,00	260	24,67	20,60	8,50
4	« Coratina » Ruvo	900	22,95	18,60	8,20	1.213	22,95	17,90	8,90
5	« Coratina » Corato	750	22,46	19,30	8,40	900	22,46	19,00	7,40
6	« Cellina » Scorrano . . .	1.030	19,01	14,70	7,10	780	19,01	14,20	7,70
7	« Pizzuta » Putignano . . .	520	21,64	17,70	8,00	300	21,64	17,00	8,70
8	« Pizzuta » Putignano . . .	280	21,12	18,60	7,90	330	21,12	18,00	8,80
9	« Coratina » Ruvo	540	24,04	22,00	7,10	1.020	24,04	20,18	8,00
10	« Miste » Putignano . . .	1.120	23,15	19,10	8,90	730	23,15	18,00	9,40
11	« Miste » Ginosa	480	22,00	20,50	7,99	987	22,00	19,20	8,15
12	« Simone » Putignano . . .	275	20,05	16,80	7,96	583	20,05	16,00	8,02
13	« Cima di Mola » Putignano	275	22,15	19,80	7,90	300	22,15	18,50	8,22
	Totali . . .	7.400	—	—	—	7.953	—	—	—
	Media aritmetica . . .	—	21,84	18,55	7,82	—	21,84	17,71	8,39
	Media ponderale . . .	—	22,20	18,30	7,95	—	22,05	17,90	8,32

I dati danno conto di 13 lavorazioni per un totale di 153,53 q.li di olive, di cui 74,0 con la O.E.P. e 79,53 con la Bux. Ricordato che il valore dell'olio totale nelle olive è risultato il 21,84 %, è bene soffermarsi sulle percentuali dell'olio estratto in oleificio che danno una esatta misura dei valori delle due superpresse. Infatti, il valore trovato è stato, come media ponderale, di 18,3 % nella O.E.P. e di 17,9 % nella superpressa Bux, con una differenza di 0,40 % a favore della prima che si deve ritenere attendibile perchè tale differenza si è riscontrata in tutte le 13 lavorazioni con olive che, come per tutti gli altri casi, erano uguali per origine, maturazione e provenienza. Si ha conferma del migliore rendimento dell'O.E.P. attraverso l'esame dell'olio residuo nelle sanse 0,37 %). Esiste però una differenza che va tuttavia rilevata a favore della Bux ed è la maggiore capacità lavorativa, correlata alla maggiore capacità della torre a cui, però, fa riscontro una minore pressione specifica (142 kg/cm² per la O.E.P. e 122 kg/cm² per la Bux), le quali cifre, in sintesi, illustrano insieme ai dati sperimentali, le caratteristiche per le due superpresse.

* * *

Ad integrazione dell'esame consentito dalle cifre e dati riportati, si è ritenuto necessario di sviluppare l'esame statistico sulla significatività o meno delle differenze registrate tra i vari sistemi. I risultati dell'esame della varianza, condotto con i noti procedimenti, appare dalla seguente

TABELLA XI

Analisi della varianza

Causa della varianza	Quadrati	Gradi di libertà	Varianza	$t_{tr.}$	t_F 0,5%	t_F 0,1%
Totale	533,06	78	—	—	—	—
Sistema di estrazione . .	135,78	3	45,2	8,5	2,7	4,1
Errore	397,28	75	5,3	—	—	—

L'influenza del sistema di estrazione è altamente significativa, per cui si deve ritenere che il rendimento in olio nell'oleificio, a parità di olive (per maturazione e varietà), è dipendente dal sistema di estrazione impiegato e cioè che, quando sia desiderato uno sfruttamento delle olive in oleificio, si devono applicare determinati sistemi che nel nostro caso è apparso quello delle presse a torre libera con il rimacino.

* * *

Il confronto per coppie di macchine impiegate nelle esperienze dell'oleificio condotte nell'annata 1951-52 hanno messo in evidenza particolari aspetti che, caso per caso, illuminano sui pregi o sui difetti delle macchine impiegate per cui non occorre ripetersi. È utile soffermarsi invece su di una differenza — che è sostanziale — fra i risultati dell'estrazione senza macina nè pressione e quella della macina e pressione a qualunque tipo essa appartenga. In effetti, a parte i pregi intrinseci, dei diversi tipi di presse, si è visto che nessuna è riuscita ad eguagliare le qualità e i pregi degli oli ottenuti con l'estrazione senza macina nè pressione. Le ragioni sono note e si collegano essenzialmente ai seguenti punti:

a) influenza negativa della pressione, anche se questa sia dell'ordine di 200 atm, per il riscaldo delle paste che, favorendo la scissione dei gliceridi, conduce inevitabilmente ad un aumento dell'acidità ed il fenomeno risulta tanto più rilevante quanto più elevata è la pressione, per cui le presse a torre libera possono dare degli oli migliori dei corrispondenti ottenuti con le superpresse;

b) influenza negativa degli stoini e dei fiscoli come mezzo che trasmette da lavorazione in lavorazione e in misura maggiore o minore a seconda la pulizia dei materiali impiegati, un corredo biochimico negativo che impartisce alle sostanze grasse un facile inacidimento;

c) influenza della qualità deteriore dell'olio della mandorla contenuta nel nocciolo in rapporto alla carica degli ossiacidi, la quale opera la scissione dei gliceridi elevando gradualmente, nei mesi successivi all'estrazione, l'acidità dell'olio.

D'altra parte l'estrazione senza macina nè pressione non ci consente, con i macchinari e le apparecchiature approntate fino ad oggi della industria meccanica, di raggiungere quei rendimenti in olio, dal q.le delle olive, che possono eguagliare quelle delle presse. Ma se la valorizzazione degli oli ottenuti in oleificio è — come infatti è — condizionata alla qualità e ai pregi organolettici degli oli, perchè il consumatore possa trovare in questo importantissimo prodotto agrario quel valore alimentare e quell'attributo biologico che la natura gli ha impartito, occorre compiere ogni sforzo per affinare e perfezionare questo sistema, fino a renderlo economico tanto quanto l'altro, che da tempo ha impegnato gli sforzi degli elaiotecnici e degli industriali interessati. Ecco perchè questa Stazione Agraria ha condotto, sia pure con involontario ritardo, importanti esperimenti circa l'impiego di un estrattore alla trielina, di cui si riferisce nella seconda parte della presente memoria, diretto a mettere in fase il torna-

conto economico e l'estrazione senza macina e pressione, mediante il recupero di quelle frazioni di sostanza grassa che in eccesso rimangono oggi nelle sanse vergini.

V. — Centrifughe e centrifugazioni

I separatori centrifughi, sperimentati nella campagna olearia 1951-52, Alfa De Laval Fl 18 U.S.P., Alfa Romeo M.M.M. 500 e la supercentrifuga Toniatti, presentano le seguenti caratteristiche:

a) Centrifuga Alfa De Laval

Rispetto al vecchio tipo Fl 8 U. R. *, già da vari anni sperimentato da questa Stazione, il nuovo separatore tipo Fl 18 U.S.P. si differenzia solamente per quanto riguarda le coperture, che hanno subìto un progresso meccanico che consentono una maggiore praticità e sicurezza nell'uso.

b) Centrifuga Alfa Romeo M.M.M. 500

Porta una incastellatura che, oltre a contenere il tamburo, include nella parte inferiore il motore di 1,1 HP. In tal modo il separatore raggiunge un pieno equilibrio e non è sollecitato da forti vibrazioni e può essere ancorato con estrema facilità.

Ai fini sperimentali è da rilevare che le due centrifughe presentano due differenti capacità lavorative non essendo di uguali dimensioni. In effetti l'Alfa Romeo dispone di un modello molto più grande che, per varie circostanze, non abbiamo potuto avere in oleificio.

c) Supercentrifuga Toniatti

È stata ampiamente descritta nella precedente memoria. (Si ricorda che è del tipo a rotore cavo ed opera a velocità circa tripla delle 2 precedenti).

Va detto subito che non è stato possibile completare gli esperimenti con la supercentrifuga Toniatti poichè, date le modifiche apportate al rotore cavo dalla ditta costruttrice, non si è potuto effettuare una lavorazione in modo continuo, sicchè i dati risultano incompleti per una comparazione con gli altri tipi di macchine.

---

* Tipo Fl 8 U. R. con 50 dischi stratificatori e tamburo con velocità, in funzione, di 6000 giri al minuto primo; motore elettrico 2,25 HP.

Le capacità di rendimento delle centrifughe De Laval e Alfa Romeo sono state differenti a seconda che i mosti provenivano dalla lavorazione senza macina nè pressione, oppure da quella con macina e pressione e ciò in relazione alle diverse densità, grado di emulsione, presenza di morchia, quantità di olio, e al modo in cui questo è distribuito nell'acqua di vegetazione. Infatti va notato a carico del primo sistema di lavorazione un fatto che deve essere considerato nella sua giusta portata. Se ci fermassimo a considerare la centrifugazione del mosto che sgronda nelle prime due ore, non sussisterebbe alcuna difficoltà nella separazione dell'olio dalle H_2O che lo accompagnano perchè, benchè ricco di olio, consente una normale centrifugazione.

Le cose però sono diverse per il mosto che man mano viene a sgrondare durante le ore successive, poichè diventa sempre più melmoso, il che ostacola lievemente la centrifugazione con i mezzi ordinari. Infatti nei primi 90-120 minuti dell'estrazione, sulla superficie della retina si viene a formare uno strato liquido che, sgrondando, cede il suo posto all'altro liquido e non consente quindi, data la tensione superficiale che ciascuna gocciolina possiede nei piccolissimi fori, la fuoriuscita delle parti solide. Ma, diminuendo la densità della pasta oleosa, vengono a crearsi degli spazi vuoti nei quali facilmente prende ora posto la melma prodotta dallo spappolamento delle cellule, che per effetto dell'azione strisciante delle palette, viene spinta verso il basso. Il mosto quindi risulta melmoso e, si disse, difficile a centrifugarsi. Tale difficoltà va intesa non come separazione dell'olio, ma come facile ingorgo del paniere e quindi, come conseguenza, la più frequente pulizia. Ma occorre aggiungere che alcune ditte fabbricanti stanno costruendo modelli di sgrossatori o anche di centrifughe che bene si adattano alle caratteristiche dei mosti melmosi.

I mosti invece provenienti dalla lavorazione con macina e pressione presentano caratteristiche del tutto differenti. Anzitutto all'inizio dell'estrazione essi sono ricchi di acqua e poi, aumentando la pressione, mentre diminuisce la quantità di acqua, aumenta la concentrazione in sostanza grassa. Non si ha quindi una dispersione di questa in modo uniforme, per cui la centrifugazione presenta due fasi: una in cui passa prevalentemente l'acqua di vegetazione, mentre l'altra presenta delle difficoltà perchè, trattandosi di liquidi piuttosto densi, è necessario ridurre al minimo l'alimentazione se non si vuol correre il rischio che l'olio prenda la via dell'acqua.

Per il diverso grado di ricchezza in grasso dei mosti e poichè questi sono, per le ragioni dette, disuniformi, il lavoro delle centrifughe risulta anch'esso disuniforme e discontinuo.

Tabella XII

Tempi di centrifugazione riferiti al mosto ricavato da 1 q.le di olive

Sistemi di lavorazione	Separatore	Centrifugato t'	Pulizia t'	Totale	Consumo energia in Kw
Sculco	De Laval	21'	15'	—	0,57
	Alfa Romeo	32'	12'	—	0,43
Bux	De Laval	15'	5'	—	0,40
	Alfa Romeo	20'	5'	—	0,26
O. E. P.	De Laval	15'	5'	—	0,40
	Alfa Romeo	20'	5'	—	0,26
Presse	De Laval	15'	5'	—	0,40
	Alfa Romeo	20'	5'	—	0,26

La diversità dei tempi fra i due tipi di separatori è dovuta alla capacità lavorativa di ciascuna di essi, ambedue in rapporto alla costruzione meccanica, mentre è evidente che, dai tempi totali si può risalire, alla difficoltà — come è stato già rilevato — che presenta il mosto Sculco alla centrifugazione. La differenza registrata in 6', fra la centrifugazione dei mosti Sculco e quelli degli altri sistemi, sarebbe stata ancora maggiore (9') qualora uguali fossero stati i volumi di mosti ottenuti dal quintale olive. Infatti col primo sistema si sono ottenuti il 54 %, con gli altri il 66 %, e ciò sempre in rapporto alla difficoltà con cui vengono esaurite le paste rispetto all'acqua con il sistema Sculco.

Per quanto riguarda le caratteristiche organolettiche degli olî prodotti, è stato notato che, nelle partite omogenee, la differenza fra gli olî centrifugati con l'Alfa De Laval e l'Alfa Romeo è apparsa insignificante e non degna di rilievo mentre, da qualche saggio che si è potuto eseguire con la supercentrifuga Toniatti si è riconfermato quanto è stato detto nella relazione precedente (l. c.) e cioè che gli olî ottenuti col suddetto separatore risultano sensibilmente migliori per acidità e per aroma.

Circa il differente consumo di energia fra la De Laval e l'Alfa Romeo nel mentre si osserva che i due motori di azionamento sono di differente potenza (rispettivamente 2,25 HP e 1,1 HP), non si esclude che in effetti l'Alfa Romeo sia costruita in modo da assorbire minore energia.

VI. — Convenienza economica dei sistemi di lavorazione impiegati

Dopo aver messo in evidenza le caratteristiche di ciascuna apparecchiatura e l'esame di esse in riferimento alla resa in olio, è opportuno soffermarsi a considerare alcuni elementi economici che, indubbiamente, giocano un ruolo importante in quanto offrono la possibilità di completare l'esame critico di ciascun sistema di lavorazione.

Già si disse che, presso l'oleificio sperimentale di questa Stazione Agraria, nella campagna olearia 1951-52, sono state apportate innovazioni atte ad assicurare una continuità di lavorazione (canalizzazioni, tubazioni, vaschette, elettropompe, ecc.) e, nello stesso tempo, dirette a portare al massimo il rendimento di ciascun ciclo lavorativo, compatibilmente, però, con le esigenze di ordine sperimentale. Ciò fu fatto tenendo presente il ciclo di lavorazione continuo e ininterrotto a cui tendono, con carattere speculativo, le aziende private, per cui si ritiene che i dati economici siano vicini a quelli che si possono ottenere in un comune oleificio a carattere industriale.

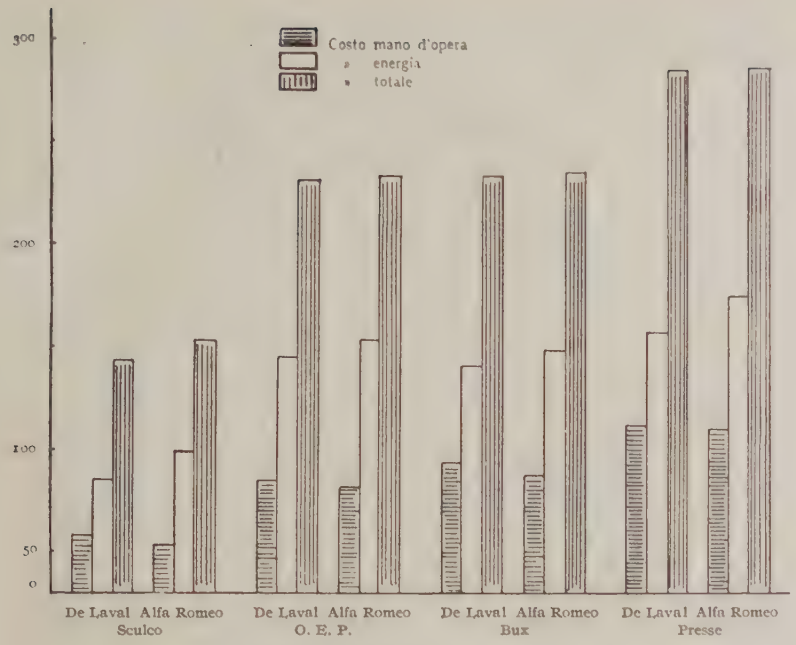
Peraltro, non essendo state continuate le prove per un periodo di anni sufficientemente lungo, non è stato possibile stabilire le quote di ammortamento dei macchinari poichè queste si possono dedurre solo dopo lunghi cicli di lavorazione. Per gli stessi motivi sono state escluse, inoltre, le quote d'interesse passivo sul capitale d'impianto e su quello circolante nonchè le quote di tasse, imposte, ecc.

Nell'allegato V figurano, pertanto, le quote di manodopera e di energia elettrica, riscontrate per la lavorazione di 1 q.le di olive e, per maggiore evidenza, tali elementi sono stati rappresentati nel grafico II, che ci permette di avere una rapida visione dei valori economici di ciascun sistema di lavorazione, in riferimento alle due centrifughe impiegate.

Da esso appare evidente che, ad un minor costo di lavorazione della Sculco, ne corrisponde uno maggiore in quella con le Presse a torre libera, mentre per le Superpresse i dati assumono valori intermedi. In cifre, la estrazione senza macina nè pressione, ha comportato una spesa, per q.le di olive variabile, da L. 143,32 a L. 151,42; la O.E.P. una spesa variabile da L. 230,44 a L. 233,54; la Bux corrispondentemente da L. 232,87 a L. 235,67, mentre la Pressa a torre libera ha raggiunto il livello più elevato e cioè, da L. 285,48 a L. 288,68.

L'economia di ciascun sistema è legata alla resa in olio, all'umidità e ai sottoprodotti delle lavorazioni, per cui nella tabella seguente sono stati riassuntati i dati più salienti, già visti nei capitoli precedenti:

Grafico II



Costi di lavorazione per q.le di olive

Tabella XIII

Determinazioni	Sculco	Bux	O. E. P.	Presse
Resa di olio	16,20	17,7	18,20	19,07
Acidità	0,96	2,19	2,60	2,58
Grasso nelle sanse . .	10,50	8,20	7,97	7,30
Umidità nelle sanse . .	56,12	24,60	23,50	23,19
Noccioli per q.le olive	19,40	—	—	—
Sanse per q.le olive . .	24,90	33,60	33,40	33,21

Per stabilire la convenienza economica di ciascun sistema impiegato, nella tabella che segue si sono considerati quattro casi in cui variano, volta per volta, i prezzi delle olive, dell'olio, della sansa e per la Sculco dei noccioli :

Tabella XIV

Tabella della convenienza economica* dei vari sistemi

Casi	Olive L. q.le	Sansa L. q.le	Noccioli L. q.le	Olio a L. q.le 30.000	35.000	40.000	45.000
				convenienza			
Caso A:	5.000	500	500				
Sculco	—	—	—	— 47	763	1.573	2.440
O. E. P.	—	—	—	562	1.472	2.382	3.292
Bux	—	—	—	412	1.297	2.182	3.067
Presse	—	—	—	766	1.719	2.673	3.626
Caso B:	5.000	1.000	500	—	—	—	—
Sculco	—	—	—	96	906	1.716	2.526
Caso C:	5.000	500	5.000	973	1.783	2.593	3.403
Sculco	—	—	—	—	—	—	—
Caso D:	7.000	500	500	—	—	—	—
Sculco	—	—	—	— 2.065	— 1.255	— 445	365
O. E. P.	—	—	—	— 1.438	— 528	382	1.297
Bux	—	—	—	— 1.588	— 703	182	1.067
Presse	—	—	—	— 1.234	— 281	673	1.626

Come si rileva dal prospetto sopra riportato, è evidente che il grado di convenienza economica si sposta sensibilmente a seconda dei prezzi dell'olio, delle olive, della sansa e dei noccioli. Nell'ipotesi o caso A in cui i prezzi sono di L. 5000 per le olive, 500 per le sanse e 500 per i noccioli e rispettivamente L. 30, 35, 40, 45 mila per l'olio, la Sculco si chiude con un margine negativo di L. 47 con l'olio venduto a L. 30.000 al q.le; con tutti gli altri casi di sistemi di estrazione e prezzi dell'olio la convenienza è sempre positiva con oscillazioni comprese tra un minimo di L. 412 per la Bux con olio a L. 30.000 e con un massimo di L. 3626 per il caso delle presse con l'olio a 45.000 lire. I casi intermedi sono riportati nella tabella.

* Il grado di convenienza è stato calcolato, tenuto conto delle medie delle spese di lavorazione, della resa in olio e del valore dei sottoprodotti, il tutto riferito al q.le olive, in base alla formula $C = (V + V) - (C + C)$ dove C = convenienza; V = valore olio; V = valore sottoprodotto; C + costo olive; C + costo V + valore olio; V + valore sottoprodotto; C = costo olive; C = costo lavorazione.

Nel caso B, quello che riguarda la Sculco (olive a L. 5000, sansa a L. 1000 e noccioli a L. 500) la convenienza appare positiva con un minimo di L. 96 ed un massimo di L. 2526. Nel caso C con olive a L. 5000, sansa a L. 500 e noccioli a L. 500, la convenienza è positiva in tutti e quattro i casi dei prezzi dell'olio da L. 30.000 a L. 45.000. Infine nel caso D, con olive a L. 7000 e sansa e noccioli a L. 500, la lavorazione si chiude in perdita per tutti i sistemi, quando l'olio sia venduto a L. 30-35 mila e, per la Sculco, anche quando sia venduto a L. 40.000. Nei rimanenti casi la convenienza è positiva con un minimo di L. 182 per la Bux e L. 1626 per le presse, con le variazioni riportate nel prospetto. Non sono stati presi in considerazione altri casi poichè, ovviamente, tutti i sistemi di lavorazione divenivano nettamente negativi.

In definitiva si può stabilire che la Sculco offre i minori margini di convenienza, ad essa seguono le superpresse Bux e O.E.P. ed infine le presse con un margine sempre crescente nell'ordine indicato. Tuttavia si deve aggiungere che nella realtà i prezzi dell'olio non possono essere uniformi per tutte le macchine impiegate, avendo avuta già l'occasione di rilevare che le caratteristiche qualitative dell'olio ottenuto con il macchinario tipo Sculco, sono superiori alle corrispondenti di tutte le altre, lo che comporta una convenienza superiore a quella indicata dalle cifre dell'ordine del 5-10 % circa. Variazioni sensibili potrebbero e potranno ottenersi qualora gli olî di oliva di pressione non dovessero trovare quel potente correttivo di miglioramento che è rappresentato dall'industria di rettificazione e disacidificazione, correttivo che utile allo stato attuale della produzione olearia, finisce per operare da freno al miglioramento qualitativo dei sistemi di raccolta e di lavorazione delle olive. Ci si trova in pratica in presenza di un circolo vizioso per il quale la rettificazione degli olî di pressione è resa necessaria dalla inesperienza o dalla difficoltà di adeguamento delle attrezzature dei frantoiani; viceversa la produzione degli olî di pregio (che costano naturalmente di più a prodursi) non è tale da incoraggiarla in quanto i margini di guadagno non coprono le spese; sicchè si determina una situazione di causa e di effetto, dalla quale sarà difficile uscirne, senza l'intervento di fattori nuovi nei prezzi o nelle attrezzature, o ancora, di particolari metodi di analisi chimica e fisiologica, che dovessero mettere in luce gli attributi alimentari minorati dai processi d rettificazione, e ai quali dovessero seguire disposizioni legislative di difesa degli olî di pressione.

PARTE SECONDA

Principi chimico-fisici del processo ITSSA

Il processo dell'estrattore al solvente della ITSSA, sperimentato presso questa Stazione Agraria, si basa sul potere disidradante dei vapori solventi che, provenendo dal vaporizzatore, passano attraverso la massa della sansa, e su alcuni fenomeni di superficie che vengono, conseguentemente, a determinarsi nell'interno di essa. È noto, infatti, che:

a) Le cellule delle sostanze vegetali acquisiscono, in presenza di vapore solvente, proprietà di più spiccata permeabilità.

L'acqua che si trova in tali cellule e nelle concamerazioni che si vengono a creare, per effetto della pressione, tra i frammenti di epicarpio, evapora sino a raggiungere una propria tensione di vapore che è funzione non solo della temperatura, ma anche della forma della superficie evaporante. Secondo Thomson, infatti, indicando con P' la tensione di vapore effettiva, con p la tensione di vapore normale, con Dv e Dl le densità rispettivamente del vapore e del liquido, con r il raggio di curvatura del capillare e con S la tensione superficiale, si ha:

$$P' = p - \frac{2\ S\ Dv}{r\ Dl} \qquad (1)$$

Se ne deduce che P' aumenta con l'aumentare della densità dei vapori e col diminuire della lunghezza del raggio di curvatura del capillare.

Pertanto nelle sostanze vegetali l'acqua x contenuta, aumenta la propria tensione di vapore, in base alla presenza dei vapori del solvente e alla lunghezza del raggio del capillare che è dell'ordine di grandezza cellulare, facilitandone così la evaporazione. Ora, l'allontanamento dell'acqua dalle cellule e dagli interstizi cellulari, crea in esse una serie di piccole concavità, conferendo alla sostanza trattata proprietà porose, mentre il fenomeno di evaporazione dell'acqua, a seguito dell'abbassamento della tensione superficiale, determina un vero e proprio trascinamento e di agitazione dall'interno verso l'esterno degli interstizi. In questa maniera ne risulta favorita la fuoriuscita dell'olio, mentre i vapori d'acqua, restano, in parte inglobati da questi ultimi sotto forma di emulsione e in parte, trattandosi di liquidi non miscibili, formano l'eutettico che coadiuva l'azione di trascinamento del solvente.

Come conseguenza di tutto ciò le forze che si oppongono all'azione solubilizzante del solvente vengono notevolmente ridotte.

b) Le sostanze vegetali esercitano un'azione di assorbimento sui vapori del solvente, alla sua temperatura di ebollizione.

È noto che nei comuni processi di estrazione con solvente le sanse vengono previamente essiccate con opportuni forni essiccatori, in modo da abbassare il grado di umidità fino al 7-9 %. Secondo Kauffamn e Kellner* tale essiccazione

---

Vedi Garoglio, P. G. Tecnología de los aceites vegetales. Tomo II, pág. 1082.

impedisce la diffusione del solvente nell'interno delle cellule, perchè provoca un raggrinzimento della membrana cellulare e la coagulazione delle sostanze proteiche, sicchè l'estrazione dell'olio contenuto nelle cellule sarebbe più difficile e lenta. Comunque le sanse si lasciano lavare nella fase liquida di un solvnte non miscibile con l'acqua poichè, si è del parere che l'allontanamento di questa dalla massa trattata determina una modificazione strutturale del suo stato fisico, conferendo ad essa proprietà delle sostanze porose, così da assorbire susseguentemente il solvente, facilitandone l'entrata nei fori e negli interspazi tra le burchiette compresse.

Analogo fenomeno, e si può dire in modo più accentuato si ha esponendo, per un certo tempo, all'azione dei vapori solventi, la massa da cui si vuol estrarre l'olio. La massa in questione, infatti, acquista proprietà adsorbenti più facilmente di quanto avvenga per effetto dell'aria calda nel forno, poichè tali proprietà vengono realizzate alla temperatura di ebollizione del solvente e la estrazione successiva avviene più rapidamente per le ragioni sopra dette. Si è rilevato anche che il potere adsorbente delle sostanze vegetali, seguono, in un certo qual modo, la legge di Otwald, a meno di un coefficiente, di cui si parlerà più dettagliatamente in altra sede. La legge di Otwald dice che:

$$x = M.K.p^n \qquad (2)$$

dove x sono i vapori adsorbiti, M la massa, p la pressione. Perchè tale fenomeno si verifichi non occorre che tutta l'acqua vada fuori dell'estrattore, in quanto è sufficiente che non faccia più parte del sistema interstiziale della massa, così da permettere l'adsorbimento sempre crescente del solvente.

Dalla formula (2) si deduce che x, cioè la quantità dei vapori adsorbiti dalla massa porosa, è direttamente proporzionale, a temperatura costante, alla pressione p. Ciò è molto importante perchè, tenuto conto che il fenomeno di adsorbimento deve intendersi come condensazione del solvente sulla superficie dell'adsorbente, ne consegue che tanto maggiore è la quantità di calore del solvente adsorbito dalla cellula, tanto più facilmente e rapidamente l'olio passa da questa ultima al solvente.

c) Il contatto dell'acqua con vapori del solvente, in seno agli spazi interstiziali, porta ad un abbassamento della tensione superficiale dell'acqua stessa, mentre il solvente acquisisce un maggior potere di penetrazione alla sua temperatura di ebollizione.

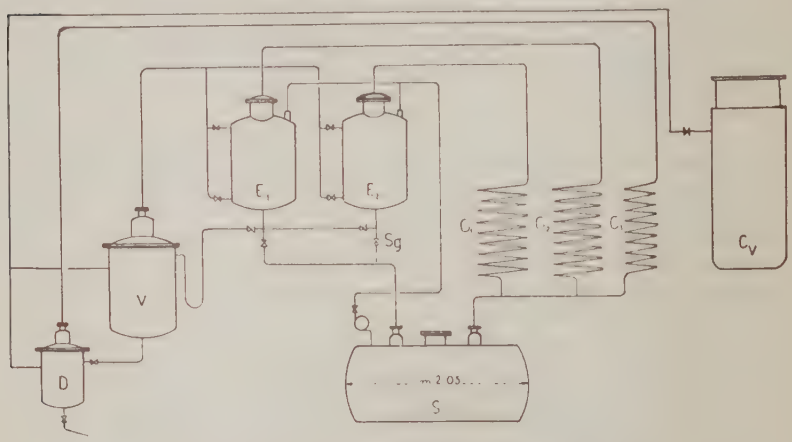
È noto che l'acqua che si trova nelle sostanze vegetali è trattenuta da questa in virtù delle forze capillari. Tali forze aventi tra i limiti di due fasi (liquido-gas, liquido-liquido, liquido-solido e solido-gas) dipendono oltre che dalla natura chimica dalle fasi in giuoco, anche dalla temperatura e vengono misurate come la forza agente sulla superficie per unità di lunghezza oppure come lavoro meccanico che in un processo isotermico e reversibile, viene effettuato dalle sostanze per la formazione di un cmq di superficie. La tensione superficiale di un liquido varia se invece di essere a contatto con l'aria, è in contatto con altra sostanza, solida, gassosa o liquida che essa sia. Infatti la tensione dell'acqua in presenza dell'aria è di 73 dine, mentre in presenza di etere di 9 dine, di benzolo di 36 dine.

È noto anche che la tensione superficiale varia col variare della temperatura e si annulla alla temperatura critica, come si può dedurre dall'equazione di Gibbs-Helmotz. Infatti chiamando con S la tensione superficiale con W il calore latente e con T la temperatura assoluta, per l'equazione di Gibbs-Helmotz si ha:

$$S - W = T \frac{ds}{dt}$$

dove S rappresenta anche l'energia libera e S — W l'energia legata. Da tale equazione si deduce come varia la tensione superficiale col variare della temperatura. Per l'acqua si ha: $S = 75{,}7\ (1 - 0{,}002t°)$.

Nelle sostanze vegetali la tensione superficiale tra la superficie limite delle cellule e dell'acqua è veramente notevole poichè la lunghezza del raggio capillare è dell'ordine di grandezza delle stesse cellule. Ne consegue che nessun solvente, nella fase liquida, è capace di spostare l'acqua che si trova lungo le pareti cellulari per arrivare ad aggredire l'olio che si trova rinchiuso nelle cellule o negli interstizi. Invece nella fase di vapore solvente la tensione superficiale dell'acqua si abbassa, per cui facilmente si lascia adsorbire dal solvente col quale viene a contatto. Il solvente, a sua volta, scioglie l'olio, abbassa ulteriormente la sua tensione superficiale e quindi esalta il suo potere penetrante negli spazi interstiziali.



I. T. S. S. A. (S. r. l.) - Schema impianto estrazione olio
Brevetto del dott. Gaetano Cinquina

Caratteristiche dell'impianto

Capacità produttiva: 25-30 q.li di sansa nelle 24 ore.

1) Caldaia a vapore
2) Due estrattori
3) Un vaporizzatore
4) Un distillatore
5) Serbatoio del solvente
6) Tre condensatori a fascio tubiero
7) Due elettropompe
8) Filtro per soluzione oleosa

Tranne la caldaia e il serbatoio di trielina, il resto è sistemato su di una robusta incastellatura in ferro a due piani e occupa una superficie di $5 \times 5{,}50$ m. con un'altezza di m 5,30.

Consumo di solvente: approssimativamente 700 gr per q.le di sansa lavorata.

Consumo di vapore: circa 0,800 kg per un kg di sansa.

Energia: l'impianto è fornito di due elettropompe una per il solvente di HP 0,8 e l'altra per l'alimentazione della caldaia a vapore di HP 2,4. Consumano ambedue, nelle 12 ore, Kw 1,10.

Consumo di acqua per refrigerazione: può essere reso insignificante, poichè, mediante opportuni accorgimenti, è possibile recuperarla.

Consumo di combustibile: si aggira intorno al 40-50 % della sansa esausta.

Mano d'opera: poichè il sistema comporta l'uso di una caldaia a vapore che lavori ad 8 atm è necessario un macchinista regolarmente autorizzato secondo le norme della legge vigente, che dovrà condurre l'impianto, e un operaio adibito al carico e allo scarico e ad altri lavori.

L'olio ottenuto con questo sistema è di colore verde scuro e meno fluido di quello estratto con i procedimenti comuni.

La sansa che si ricava dagli estrattori, alla fine dell'operazione è secca ed è utilizzabile come combustibile per la produzione del vapore.

Descrizione del funzionamento

Per maggiore chiarezza possiamo distinguere il processo di estrazione nelle seguenti tre fasi principali:

1) fase di disidradazione con vapori solventi;
2) fase di estrazione con solvente liquido;
3) recupero del solvente per distillazione.

I vapori solventi, provenienti dal vaporizzatore (lettera V dello schema), si inviano, mediante apposite valvole, nell'estrattore (E_1) investendo così la sansa in esso contenuta. L'operazione continua per 2-3 ore in modo che si vengono a creare le condizioni necessarie perchè possa agire il solvente in fase liquida. In verità anche in questa prima fase ha inizio la estrazione poichè i vapori solventi che arrivano a contatto con la massa fredda si condensano e quindi incominciano a penetrare negli interstizi della sansa. Quando nei vapori condensati non vi è traccia di acqua, oppure il liquido non appare più emulsionato, si procede alla seconda fase che è costituita dal vero e proprio lavaggio o esaurimento delle sanse. Chiudendo tutte le valvole del vapore, mediante una pompa aspirante che pesca nel fondo della vasca (s) del solvente, si determina nell'interno dell'estrattore una pioggia di questo, sino a sommergere l'intera massa della sansa. Si apre quindi la valvola di sgrondo (Sg) che comunica con il vaporizzatore in modo da portare la pseudosoluzione di olio e trielina in quest'ultimo. Si ripete tale operazione per due o più volte sino a quando dal vetro-spia, il colore della trielina non sia virato dal verde al giallo

paglierino. Questa colorazione indica la fine dell'estrazione. Allora si passa all'ultima fase e cioè al recupero del solvente che avviene secondo la prassi comune a tutti gli impianti. La sola differenza è costituita dal fatto che nell'interno dell'estrattore esistono già le condizioni di temperatura tali che immettendo vapore acqueo surriscaldato, questo è capace di spostare, senza ulteriore indugio, il solvente. Ciò non accade nei comuni impianti, poichè l'estrazione, avvenendo a una temperatura comunque lontana dal punto di ebollizione, richiede l'impiego di un certo numero di calorie prima che possa distillare il solvente. Tale operazione sarà terminata allorquando, prelevando un campione del vapore condensato dall'apposito rubinetto, non vi è più traccia di trielina come si potrà rilevare dal fatto che, dal rubinetto posto sulla via del vapore, non si sente più l'odore caratteristico del solvente. Si procede quindi allo scarico della sansa esausta dalla parte inferiore dell'estrattore.

Si è esposto succintamente il diagramma dell'impianto sperimentato, senza entrare in dettagli tecnico-pratici, che esulano dalla presente trattazione e ci si è soffermati a descrivere il ciclo con un solo elemento estraente. Ma è opportuno dire che in realtà il ciclo di estrazione procede diversamente, poichè i due estrattori, di cui è dotato l'impianto, non operano simultaneamente. Infatti terminato il primo lavaggio della sansa contenuta nell'estrattore E_1, e sgrondata la soluzione oleosa di trielina nel vaporizzatore, i vapori di solvente che distillano si inviano nell'altro estrattore (E_2) già carico. In tale maniera mentre in quest'ultimo ha inizio la fase di disidratazione, nel primo si continua l'estrazione mediante lavaggio con trielina liquida. E così via per le altre fasi, per cui lo scarico del secondo estrattore avviene sfasato rispetto al primo di circa tre ore. In definitiva si ha il seguente schema:

1° estrattore	2° estrattore
1. Carico sansa	0. . . . .
2. Disidratazione	1. Carico sansa
3. Lavaggio	2. Disidratazione
4. Recupero	3. Lavaggio
5. Carico e così di seguito	4. Recupero
	5. Carico e così di seguito

I tempi impiegati nelle varie fasi, tenuto conto di un estrattore sono i seguenti:

ore 0-0,30 carico sansa; ore 0,30-2,30 disidratazione con vapore solvente; ore 2,30-7,30 estrazione (riducibile secondo i casi); ore 7,30-8 sgrondo; ore 8-11,15 recupero solvente; ore 11,15-12 scarico sansa.

In complesso il ciclo si esaurisce in 12 ore, ma in 15 ore esso si esaurisce per i due estrattori, il primo dei quali si trova in fase di estrazione. Nella pratica nelle 24 ore vengono lavorati — come è stato detto — da 25 a 30 q.li di sansa.

Parte sperimentale

Le prove di estrazione sono state eseguite con tipi di sanse diverse e cioè: *a*) normali provenienti da pressione; *b*) da sanse di olive gelate; *c*) da paste provenienti dalla lavorazione senza macina nè pressione, per esaminare il loro comportamento in rapporto alla pezzatura, umidità, contenuto in grasso, assenza o presenza di frammenti di noccioli nella sansa a cui corrisponde un'azione più o meno facile di esaurimento da parte del solvente.

In generale i frammenti di epicarpo o burchiette che provengono dal frantoio, rimangono compressi per effetto della pressione esercitata (250-400 atm) e già solo per questo motivo l'azione di penetrazione del solvente riesce fortemente ostacolata. Poichè tali burchiette raramente sono disposte secondo una stratificazione piana e lineare, come di successivi strati sovrapposti, ma risultano invece variamente contorte, introflesse ed invaginate, ne deriva che con la successiva azione della pressione si determina la formazione di innumerevoli meati o circumvoluzioni chiuse, nelle quali si trova una parte più o meno rilevante dell'olio da estrarre. Ed è facile immaginare che l'azione del solvente, esercitandosi sulla superficie di queste piccole concamerazioni, riesce molto lenta, pur giocando favorevolmente il drenaggio operato dai frammenti di noccioli. Prescindendo però dalle sanse normali, quelle invece provenienti da olive che per sbalzi di temperature (gelo) hanno subìto una trasformazione per cui l'olio contenuto sortisce difficilmente, presentano altre difficoltà, quali quelle di una pezzatura minutissima che si direbbe quasi terrosa. La compattezza che assume la massa nell'interno dell'estrattore è tale che in essa vengono a formarsi vie di preferenza mentre permangono sacche nelle quali la trielina ristagna e il recupero quindi risulta molto lento.

Nell'altro tipo di sanse e cioè quello Sculco, la situazione è analoga a quella prima descritta, nel senso che anche in questo caso esistono piccoli ammassamenti di burchiette e di tessuti sclerenchimatici, formazione di invaginature e pieghettamento, ma non fortemente saldati tra loro, poichè è mancata la pressione di qualsiasi ordine. Sicchè l'azione del solvente, sia sotto forma gassosa che liquida, si svolge con più agio, investendo la superficie sulla quale si trovano ancora aderenti le particelle di grasso

da estrarre. Pertanto se è vero che manca in questo caso l'azione drenante dei noccioli, è mancata, d'altro canto, l'azione di compressione dei tessuti ad opera delle presse, per cui i tempi di lavaggio sono risultati senz'altro minori, rispetto agli altri due tipi di sansa. Infatti essi hanno oscillato dalle 2,15 alle 3,30 ore contro le 4-8 ore dalle sanse da pressione, siano esse normali che provenienti da olive gelate.

Nella tabella XV sono riportati i dati ottenuti con sanse vergini provenienti da pressione:

Tabella XV

Analisi delle sanse da pressione e dell'olio ricavato

Lavorazioni n.	Sanse vergini normali		Olio estratto	Sanse esauste		Olio			
								Impurezze in	
	Umidità %	Olio %	%	Umidità %	Olio %	Umidità %	Acidità %	CS_2 %	etere %
1	25,20	7,90	7,15	21,45	0,75				
2	28,75	8,10	7,55	23,30	0,55	2,65	45,23	6,90	12,40
3	21,55	8,20	7,30	20,30	0,90				
4	22,30	8,35	7,60	21,50	0,75				
5	23,60	8,10	7,45	24,90	0,65	3,60	47,76	2,60	7,90
6	23,60	8,10	7,35	25,55	0,75				
7	23,60	8,10	7,30	25,45	0,80				
8	20,25	8,80	8,20	15,02	0,60				
9	20,25	8,80	8,15	18,05	0,65				
10	20,25	8,80	8,30	18,20	0,50	2,95	12,51	2,82	8,20
11	20,25	8,70	7,88	20,65	0,82				
Totale	249,60	91,95	—	234,37	7,72				
Media arit.	22,69	8,36	—	21,31	0,70				

Si rileva che da tali sanse, contenenti una media dell'8,36 % in olio (minimo 7,90 % e massimo 8,80 %), è stato estratto il 7,66 % con un residuo medio nelle sanse esauste del 0,70 %. La umidità invece è variata di poco (1,38 % : 22,69 contro 21,31 %) in rapporto alla condensa di vapore acqueo sulla sansa che trovasi a temperatura più bassa e tale umidità che si riflette sul campione rende così il dato non più indicativo.

L'acidità è risultata alta per le prime sette lavorazioni, e ciò era prevedibile, se si considera che le sanse sostarono diversi giorni, durante i quali ebbero luogo fenomeni biochimici, ossidazioni e fermentazioni, determinanti l'acidità. Per le ultime quattro lavorazioni di sanse fresche, l'acidità è risultata, infatti, relativamente bassa (12,51 %).

Nella tabella XVI sono raggruppati i dati che si riferiscono alle lavorazioni con sanse di olive gelate:

Tabella XVI

Analisi sanse olive gelate

Lavorazioni n.	Sanse vergini provenienti da olive gelate		Olio estratto	Sanse esauste		Olio			
								Impurezza in	
	Umidità %	Olio %	%	Umidità %	Olio %	Umidità %	Acidità %	CS_2 %	etere %
12	29,10	8,70	8,20	30,00	0,50				
13	29,10	8,19	7,71	28,30	0,48				
14	29,10	8,70	8,05	28,40	0,65	2,00	56,4	1,90	6,25
15	29,85	8,00	7,28	21,60	0,72				
16	29,85	8,00	7,25	21,20	0,75				
17	29,70	8,00	7,20	24,70	0,80				
18	29,70	8,00	7,35	26,05	0,65				
19	29,70	8,00	7,00	25,00	1,00				
20	29,70	8,00	6,95	27,60	1,05	2,38	59,0	2,82	6,90
21	29,70	8,00	7,50	22,05	0,50				
22	29,70	8,00	7,35	20,15	0,65				
23	29,10	8,40	7,45	21,15	0,95				
24	29,10	8,35	7,55	21,80	0,80				
Totale	383,40	106,34	96,84	318,00	9,50				
Media arit.	28,48	8,18	7,45	24,40	0,73				

Come risulta, da sanse contenenti in media l'8,18 % in olio (massimo 8,70 % e minimo 8,0 %) ne è stato estratto il 7,45 %, lasciando nelle sanse esauste un residuo pari al 0,73 % (massimo 1,05 % e minimo 0,48 %).

L'acidità è risultata alta in conseguenza delle alterazioni subìte dalle cellule del sarcocarpo e cioè del 56,4 % e 59,0 % in acido oleico.

Le prove eseguite con sanse rivenienti da lavorazioni senza macina nè pressione sono state quattro e i dati si riportano nella seguente

Tabella XVII

Analisi sanse Sculco

Lavorazioni n.	Sanse vergini Sculco		Olio estratto	Sanse esauste		Olio			
								Impurezze in	
	Umidità %	Olio %	%	Umidità %	Olio %	Umidità %	Acidità %	CS_2 %	etere %
25	55,70	11,65	6,35	59,10	4,30	6,35	—	—	—
26	53,20	11,20	6,80	50,00	4,40				
27	42,85	9,80	7,40	35,85	2,40	2,78	44,00	2,09	10,57
28	54,30	10,10	8,10	45,20	2,00				
Totale	206,05	42,75	28,85	190,15	13,10				
Media arit.	51,51	10,69	7,21	47,10	3,27				

Il materiale per le prove non è stato sufficiente per cui non è possibile trarre alcuna considerazione. Comunque nei primi due esperimenti, nelle sanse esauste è rimasto il 4,3 % e il 4,4 % di olio che, indubbiamente, rappresenta un quantitativo rilevante. Tale valore troverebbe la sua origine nel fatto, già detto, dell'agglomeramento in vere e proprie « zolle », le quali, nonostante la rottura grossolana, rimasero sempre con forti aggregati e costituirono un intralcio all'estrazione. Diverse sarebbero state le condizioni se si fossero potute fare le prove in concomitanza con l'estrazione in frantoio, ma dato il ritardo con cui giunse l'impianto ITSSA non fu possibile la prova in parallelo. Si è di questo avviso perchè le sanse Sculco, tolte dall'estrattore sono molto friabili e presentano quindi una pezzatura ideale per una facile estrazione al solvente.

Per ovviare, in parte, alle difficoltà derivanti dalla formazione di « aggregati » (zolle), nelle sanse furono fatte due estrazioni, stratificandole con sanse esauste di pressione. Si ottenne un miglioramento delle condizioni di estrazione e la prova di ciò sta nel fatto che il residuo delle sanse è sceso sino al 2 %, estraendo quindi in media l'8,10 %. Non ci fu consentito eseguire altre estrazioni per le ragioni innanzi dette. Pur tuttavia si è del parere che il residuo olio, si sarebbe abbassato al valore normale, se si fosse eseguito un altro lavaggio tenendo presente anche che la quantità di olio nelle sanse Sculco è superiore a quelle normali, lo che significa che altro solvente occorreva per portare in soluzione altro olio.

In sintesi, si ritiene di poter concludere che, per l'estrazione dell'olio dalle sanse di pressione, l'impianto sperimentato ha dato risultati positivi in quanto il residuo dell'olio si è aggirato intorno al 0,7 %; per le sanse Sculco, le prove si dovranno ripetere nella prossima campagna olearia, prima di esprimere un giudizio.

Aspetti economici del sistema di estrazione con solvente

Nella valutazione dei fattori economici che, come quelli in esame, risultano molto complessi, si è cercato di tenere conto dei più importanti che, indubbiamente, giuocano un ruolo decisivo sul bilancio dell'intrapresa.

Per altro le prove condotte hanno dato — tranne quelle che si riferiscono ai nn. 8, 9, 10 e 11 della tabella XV (nelle quali fu impiegata una partita di sansa fresca proveniente da olive calabresi) — olî ad alta acidità in quanto, come già si è avuto occasione di dire, il materiale impiegato

aveva subito le alterazioni connesse ad una prolungata giacenza. E poichè il valore del prodotto che si ottiene è funzione della qualità di esso, nel computo economico che segue si sono formulate delle ipotesi di prezzi e qualità della merce tali da comprendere i casi più probabili che si verificano o possono verificarsi nella pratica. In tal modo vengono prospettate diverse possibilità entro le quali il lettore può considerare quella più rispondente al proprio caso. In rapporto a questa impostazione sono state considerate le sanse a L. 500, 1000 e 1300 con un contenuto originario di grasso medio pari a 8,5 % con sfruttamento sino al 0,6 %.

Tabella XVIII

Calcolo economico* dell'impianto ITSSA

Casi	Costo sansa per q.le L.	Acidità olio %	Valore olio a q.le L.				Valore sansa esausta q.le L.	Totale valore sansa + olio	Spese di lavorazione per q.le sansa	Grado di convenienza $A = 8 - (1+9)$
			26.000	24.000	21.000	18.000				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Caso A	500	10	2054	—	—	—	300	2354	643,12	1210,58
		20	—	1896	—	—	300	2196	643,12	1052,58
		35	—	—	1659	—	300	1959	643,12	815,58
		50	—	—	—	1422	300	1722	643,12	578,58
Caso B	1000	10	2054	—	—	—	300	2354	643,42	710,58
		20	—	1896	—	—	300	2196	643,42	552,58
		35	—	—	1659	—	300	1959	643,42	306,58
		50	—	—	—	1412	300	1712	643,42	68,58
Caso C	1300	10	2054	—	—	—	300	2354	643,42	410,58
		20	—	1896	—	—	300	2196	643,42	252,58
		35	—	—	1659	—	300	1959	643,42	16,58
		50	—	—	—	1422	300	1722	643,42	— 221

Nella colonna che riflette le spese di lavorazione, è stato tenuto conto della mano d'opera, della perdita di trielina già vista precedentemente, del consumo di energia per alimentare la caldaia a vapore e per il pompaggio del solvente nell'interno dell'estrattore, il tutto riferito al q.le di sansa lavorata. Inoltre si è tenuto conto della quota di ammortamento dell'impianto che è stata calcolata su L. 5.000.000 per 10 anni al tasso del 4 %, mentre non si è tenuto conto del gravame degli interessi passivi, imposte, tasse, ecc. per la difficoltà che si è incontrata nel poter dare cifre attendibili.

* Resa in olio alla trielina sulla base di sanse contenenti originariamente l'8,5 % di olio con sfruttamento fino a 0,6 % pari a kg 7,9 di olio.

Dai dati riportati nel prospetto risulta che il grado di convenienza per il caso A e cioè con sanse quotate a L. 500 al q.le, è compreso fra L. 1210,58 e L. 578,58, quando l'acidità dell'olio prodotto sia rispettivamente del 10 e del 50 %. I valori intermedi possono rilevarsi dalla tabella su riportata. Per il caso B, il ciclo è sempre positivo (da L. 710,58 a L. 68,58), ma la convenienza è minore poichè il prezzo della sansa (L. 1000) incide in massima parte sul capitolo delle spese. Comunque le cifre stanno ad indicare che si può passare da un utile probabile di L. 710,58 a L. 68,58 man mano che l'olio prodotto aumenti di acidità. Il caso C, invece, in cui si prevede il costo della sansa a L. 1300 il q.le, mostra una convenienza minore degli altri casi e cioè di L. 410,58; 252,58 e 16,58 nelle prime tre ipotesi considerate (olio al 10, 20, 35 % di acidità) mentre nell'ultima (olio a 50 % di acidità) il ciclo chiude nettamente al passivo con — L. 221. Il che permette di concludere che il sistema di estrazione sperimentato trova la sua convenienza economica quando viene ubicato in un frantoio o comunque in modo da poter lavorare sanse fresche, così come escono dalle presse prima cioè che abbiano subìto alterazioni dovute ai processi chimici e biologici.

Ricerche su di un nuovo diagramma di lavorazione delle olive

A conclusione dell'esposizione delle due parti di questa memoria, di cui una si riferisce ai sistemi di estrazione dell'olio dalle olive in oleificio e l'altra allo sfruttamento successivo delle sanse, conviene soffermarsi sull'impostazione di un auspicabile nuovo diagramma di lavorazione di cui si è fatto cenno nell'introduzione.

Si è rilevato che, mentre l'industria della rettificazione degli olî interviene — con la sua poderosa organizzazione tecnica e finanziaria — a correggere le caratteristiche organolettiche e di acidità e di altri difetti di un buon numero di partite di olî, ottenuti in condizioni di scarsa o insufficiente commerciabilità per il consumo diretto, viene a prodursi, nello stesso tempo, un'azione che è controproducente ai fini di un miglioramento dell'estrazione di essi nei frantoi. Infatti l'industria di rettificazione valorizza notevolmente le partite ad alta acidità con difetti di muffa, di riscaldo, ecc., entro limiti difficilmente raggiungibili — dal punto di vista economico — dalla lavorazione in frantoio: è noto, infatti, che per produrre olî pregiati a bassa acidità ed esenti da difetti, sono necessari accorgimenti, in oleificio (a parte l'influenza di attacchi parassitari sull'olivo) che non sono tali da pagare la differenza di quotazione di circa 2-3 mila lire al quintale, spuntate sul mercato. D'altra parte gli olî che

hanno difetti non incontrano il gusto del consumatore il quale si adatta più volentieri ai rettificati, anche se siano incolori, inodori e insapori, anzichè agli olî di pressione che abbiano difetti. Pertanto continuando su questa via è difficile o estremamente improbabile che i frantoiani possano trovare lo stimolo e la convenienza a migliorare la lavorazione della massa delle olive, con il risultato di allontanarsi sempre più dalle esigenze del consumatore, che, come si disse, si orienta su altri tipi di olî.

Finora sono mancate prove di laboratorio e di determinazione del valore biologico tra gli olî di pressione e gli olî rettificati, prove atte a dimostrare, se e in quanto, ci sia una effettiva diminuizione degli attributi alimentari nel gruppo dei rettificati (tanto più che questi vengono di norma miscelati ad una certa proporzione di olî eletti di pressione). Tuttavia, da più parti, si opina che una tale diminuizione sostanziale deve esserci, come conseguenza delle manipolazioni che gli olî subiscono durante il processo di raffinazione (disacidificazione, filtrazione, deodorazione, decolorazione, ecc.). In tale alternativa sembra quindi necessario persistere negli sforzi, che per ora sono limitati al campo delle ricerche, tendenti all'ottenimento della maggiore quantità possibile di olio vergine, atto al diretto consumo, senza però escludere che per lungo tempo ancora l'opera dell'industria di rettificazione sarà necessaria e forse la migliore alleata per la valorizzazione degli olî d'oliva. In tale ordine di idee la Stazione Agraria Sperimentale di Bari prevede di poter mettere a punto un diagramma di lavorazione — di probabile convenienza economica — basato sull'estrazione dell'olio senza macina nè pressione — che, come si è visto, dà olî organoletticamente eccellenti — e successiva utilizzazione delle sanse vergini e fresche negli estrattori con solvente del tipo sperimentato. Le previsioni sono di ottenere una quota di olio in frantoio dell'ordine di circa 60-80 % e la rimanente quota (40-20 %) con estrazione al solvente, sicchè sarà possibile alimentare il consumo con un forte quantitativo di olio eletto e di una quota meno importante di olio rettificato da mescolarsi con adatta percentuale agli olî di prima qualità : è questo il programma sperimentale che sarà realizzato nella prossima campagna olearia.

RIASSUNTO

Nella prima parte della presente memoria viene riferito sulle esperienze di oleificio eseguite nella campagna olearia del 1951-52 presso la Stazione Agraria Sperimentale di Bari, relative alle caratteristiche tecniche e convenienza economica d'impiego delle macchine sperimentate e cioè della Sculco (senza macina nè pressione), delle superpresse (Officine

Elettromeccaniche Pugliesi di Taranto e Officine Donato Bux & figli di Bari), nonchè delle presse a torre libera. Per ciascuno di questi tipi di macchine è stato preso in esame il diagramma di lavorazione; la resa in olio in oleificio di olive uguali per origine, varietà e grado di maturazione; le caratteristiche chimiche e organolettiche degli olî ottenuti; la centrifugazione dei mosti oleosi e, infine, l'esame dei diagrammi in rapporto alla convenienza economica. La risultante di questi esami è stata che il rendimento è maggiore quando l'olio sia estratto con le presse e il successivo rimacino, mentre con le superpresse O.E.P., Bux e infine con la Sculco, tale rendimento è minore nell'ordine indicato. Però è stato notato che le qualità organolettiche degli olî sono nettamente superiori quando questi siano estratti con sistema senza macina nè pressione.

Nella seconda parte si riferisce su un nuovo tipo di estrattore al solvente (triclina) che prevede la eliminazione dell'essiccamento delle sanse nei forni essiccatori. Sono state analizzate le sanse prima e dopo l'estrazione, e il residuo in olio in quest'ultime, si è aggirato intorno al 0,7 %. In base ai dati tecnici si è impostato il calcolo per stabilire il grado di convenienza economica.

Infine si anticipa un nuovo diagramma di lavorazione — di probabile convenienza economica — basato sull'estrazione dell'olio vergine con il sistema Sculco e il successivo sfruttamento delle sanse con estrattore al solvente del tipo sperimentato.

SUMMARY

SECOND CONTRIBUTION TO THE EXPERIMENTS ON OIL MAKING

(1951–52 HARVEST)

by V. Carrante, A. Strusi and S. De Donno

In the first part of the present paper reference is made to the experiments on oil-making performed during the oil harvest of 1951-52 at the Stazione Agraria Sprimentale at Bari, relative to the technical characteristics and economic convenience of employing tested machines. For each of these types of machine the diagram of working was examined; the oil yield of the oil mill for olives equivalent in origin, variety and degree of ripeness; the chemical and organoleptic characteristics of the

oil obtained; the centrifugalization of the oleous musts; and finally, the examination of the diagrams in relation to economic convenience. The result of these examinations has been that the yield is greater when the oil is extracted with the presses and successive re-crushing, while with the superpresses O.E.P., Bux, and finally, with the Sculco, the yield lessens in the order indicated. However, it has been noted that the organoleptic quality of the oils is clearly superior when they are extracted with a system without crushing or pressing.

In the second part, reference is made to a new type of extraction by solvent (trieline), which permits the elimination of drying the olive waste in the drying ovens. The waste is analyzed before and after the extraction and the residuum in oil of the latter is around 0,7 %. On the basis of technical data is made the calculation to establish the degree of economic convenience.

Finally, a new diagram of working is anticipated, of probable economic convenience, based on the extraction of virgin oil with the Sculco system and the successive exploitation of the olive waste by a solvent extractor of the type tested.

Ricevuto il 20 maggio 1952.

Sistema Sculco

Esperienza n.	Varietà e produzione delle olive	Kg.	Dati di oleificio %						Determinazioni di laboratorio %								
										Olio				Umidità			
			Pasta	Noccioli	Olio mosto	Olio estratto	H_2O veget.	Sansa	Acidità	Olive	Pasta	Sui noccioli	Sansa	Olive	Pasta	Sui noccioli	Sansa
1	« Cascola » S. A. S. . . .	330	79	21	51	11,2	39	28	3,50	14,25	17,90	1,30	11,40	53,15	59,00	22,3	63,5
2	« Miste » S. A. S.	131	80	20	54	16,0	38	26	0,90	18,10	21,30	1,47	11,10	54,90	57,85	22,9	64,15
3	« Miste » S. A. S.	649	81	19	54	13,7	40	27	0,87	18,10	21,30	1,47	13,00	54,90	57,85	22,9	63,30
4	« Miste » nor. I.	448	78	22	52	14,2	37	26	0,61	21,40	23,00	1,18	11,90	51,90	63,80	21,0	64,75
5	« Cascola » S. A. S. . . .	146	76	24	50	14,0	36	26	3,12	17,15	19,50	1,10	11,00	52,45	58,30	23,1	63,90
6	« Miste » S. A. S. I. R. .	333	81	19	62	14,1	47	19	0,76	21,10	22,01	1,47	11,63	52,00	64,35	21,0	65,98
7	« Miste » Bari	600	78	22	60	14,5	47	18	0,90	20,75	23,90	1,30	10,21	54,90	55,25	20,5	61,00
8	« Cascola » S. A. S. . . .	258	78	22	49	16,6	32	29	2,32	20,05	23,08	1,39	11,50	45,50	60,93	21,0	64,32
9	« S. Teramo » Cassano . .	958	83	17	63	11,1	51	20	2,10	18,15	20,30	1,33	11,33	55,20	63,40	23,0	60,90
10	« Cima di Mola » Cassano	1370	81	19	55	15,8	39	26	1,90	20,05	22,75	1,34	10,58	53,45	60,00	21,3	63,88
11	« Paesana » Bari	600	76	24	53	20,1	32	23	1,15	24,67	27,00	1,45	10,10	50,12	57,03	23,7	52,00
12	« Coratine » Ruvo	1200	80	20	54	17,0	38	26	0,42	22,95	26,60	1,51	10,60	53,45	61,12	19,86	65,04
13	« Coratina » Corato	1200	79	21	56	18,7	37	23	0,28	22,46	25,95	1,49	10,90	54,00	60,11	22,04	65,12
14	« Cellina » Scorrano . . .	1200	74	26	49	10,2	38	25	2,80	19,01	22,05	1,73	10,82	45,34	58,21	18,89	62,19
15	« Miste » Castellaneta . .	746	80	20	53	17,7	35	27	1,34	24,14	25,80	1,24	10,72	47,92	53,20	21,16	60,34
16	« Pizzuta » Putignano . . .	1435	80	20	50	16,9	34	30	1,0	21,64	23,15	1,62	10,10	50,10	56,00	23,00	59,04
17	« Pizzuta » Putignano . . .	1200	80	20	50	16,1	33	30	1,9	21,12	24,65	1,70	10,40	51,21	55,90	22,48	60,15
18	« Miste » Ginosa Samia . .	600	75	25	50	17,8	36	25	0,84	22,00	25,03	1,55	11,16	44,56	49,30	21,40	60,13
19	« Miste » Ginosa Samia . .	600	74	26	49	16,6	32	25	0,90	22,00	25,03	1,31	11,86	44,56	49,30	22,46	59,92
20	« Miste » Ginosa Samia . .	196	75	25	50	18,1	31	25	0,90	22,00	25,03	1,31	10,62	44,56	49,30	22,46	63,00
21	« Simone » Putignano . . .	679	72	28	33	12,8	20	39	0,96	20,05	23,45	1,29	9,80	41,90	48,20	19,16	54,00
22	« Cima di Mola » Putignano	666	76	24	53	18,4	34	23	0,81	22,15	26,00	2,17	10,20	43,70	55,85	24,50	58,45
	Totale . . .	15545	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Media aritmetica	—	78,00	22,00	52,27	15,52	36,70	25,00	1,37	20,60	23,90	1,47	10,95	49,92	57,01	21,82	61,59
	Media ponderale	—	78,40	21,59	52,44	15,60	36,40	24,90	1,32	20,90	21,84	1,49	10,81	49,55	57,27	21,67	61,35

Esperienza n.	Varietà e produzione delle olive	Kg.	Dati di oleificio %				Determinazioni di laboratorio %				
			Olio mosto	Olio estratto	H_2O veget.	Sansa	Acidità	Olio		Umidità	
								Olive	Sansa	Olive	Sansa
1	« Miste » Bari	250	67	16,1	52	33	6,80	20,75	7,5	54,90	30,4
2	« Miste » Bari	480	66	16,0	50	34	6,09	20,75	7,9	54,90	25,0
3	« Cima di Mola » Cassano	250	69	17,0	52	31	2,30	20,02	8,1	53,45	28,3
4	« Paesana » Bari	250	67	21,1	45	33	3,66	24,67	8,0	50,12	24,09
5	« Coratina » Ruvo . . .	900	70	18,6	53	30	2,80	22,95	8,2	53,45	22,15
6	« Coratina » Corato . . .	750	69	19,3	50	31	0,80	22,46	7,2	54,00	25,00
7	« Cellina » Scorrano . . .	1.030	63	15,5	50	37	3,20	19,01	7,2	45,34	23,90
8	« Cellina » Scorrano . . .	500	62	14,0	48	38	3,20	19,01	7,0	45,34	23,15
9	« Miste » S. A. S. . . .	119	69	19,8	49	31	0,90	22,33	7,5	53,04	24,00
10	« Miste » Castellaneta . .	1.400	67	20,0	46	33	1,54	24,14	8,9	47,92	18,10
11	« Miste » S. A. S. . . .	155	68	16,1	51	32	0,95	20,95	10,25	53,65	25,55
12	« Miste » S. A. S. . . .	182	70	18,7	51	30	1,12	22,05	9,70	52,90	23,15
13	« Pizzuta » Putignano . .	520	67	17,7	49	33	3,00	21,64	8,05	50,10	22,90
14	« Pizzuta » Putignano . .	280	66	18,6	47	34	2,90	21,12	8,05	52,00	23,90
15	« Pizzuta » Putignano . .	280	66	18,6	46	34	2,90	21,12	7,80	52,00	23,15
16	« Coratina » Ruvo . . .	540	67	21,3	45	33	1,20	24,04	7,00	55,00	23,85
17	« Coratina » Ruvo . . .	840	67	22,7	44	33	0,62	24,04	7,20	55,00	24,30
18	« Miste » S. A, S. . . .	300	68	22,0	46	32	2,03	24,00	7,90	53,17	25,30
19	« Miste » Putignano . .	1.120	67	19,1	47	33	1,07	23,15	8,90	47,22	24,40
20	« Miste » Ginosa	480	66	20,5	45	34	1,40	22,00	7,99	44,56	24,11
21	« Simone » Putignano . .	275	60	16,8	46	40	1,12	20,05	7,96	41,90	25,11
22	« Cima di Mola» Putignano	275	64	19,8	46	36	1,97	22,15	7,90	43,70	24,32
	Totale . . .	11.176	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Media aritmetica . . .	—	66,00	18,6	47,00	33,4	2,3	21,92	8,00	50,6	24,3
	Media ponderale . . .	—	67,4	18,76	47,9	33,4	2,6	22,20	7,97	50,8	23,5

Sistema superpressa Bux

Esperienza n.	Varietà e produzione delle olive	Kg.	Dati di oleificio %				Determinazioni di laboratorio %				
			Olio mosto	Olio estratto	H_2O veget.	Sansa	Acidità	Olio		Umidità	
								Olive	Sansa	Olive	Sansa
1	« Miste » Bari	250	67	15,4	53	33	5,2	20,75	8,5	54,90	31,3
2	« Cima di Mola » Cassano	300	66	16,3	49	34	2,0	20,05	8,8	53,45	29,8
3	« Paesana » Bari	260	66	20,6	45	34	1,9	24,67	8,5	50,12	25,1
4	« Coratina » Ruvo . . .	1.213	71	17,9	55	29	3,25	22,95	8,9	53,45	23,4
5	« Coratina » Corato . . .	900	71	19,0	52	29	0,50	22,46	7,4	54,00	23,3
6	« Cellina » Scorrano . .	780	63	14,2	51	37	3,44	19,01	7,7	45,34	24,0
7	« Pizzuta » Putignano .	300	67	17,0	50	33	2,60	21,64	8,7	50,10	23,2
8	« Pizzuta » Putignano . .	330	67	18,0	49	33	2,25	21,12	8,8	52,00	24,1
9	« Coratina » Ruvo . . .	1.020	66	20,8	45	34	1,00	24,04	8,0	55,00	24,1
10	« Miste » S. A. S. . . .	736	66	20,7	45	34	1,72	21,22	9,0	52,10	25,25
11	« Miste » Putignano . . .	730	66	18,0	48	34	1,12	23,15	9,4	47,22	23,45
12	« Pizzuta » Putignano . .	457	65	16,2	50	35	0,73	19,99	8,25	41,00	24,51
13	« Miste » Ginosa	300	65	19,2	45	35	1,00	22,00	8,16	44,56	25,13
14	« Miste » Ginosa	360	65	19,3	45	35	1,69	22,00	8,10	44,56	25,00
15	« Miste » Ginosa	327	65	19,1	45	35	1,45	22,00	8,20	44,56	25,20
16	« Simone » Putignano . .	583	60	16,0	47	40	1,57	20,05	8,02	41,90	24,20
17	« Cima di Mola» Putignano	300	64	18,5	47	36	1,12	22,15	8,22	43,70	25,35
18	« Miste » Putignano . .	318	64	18,9	45	36	1,72	22,50	8,12	44,00	25,42
	Totale . . .	9.464	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Media aritmetica . . .	—	65	18,0	48,0	34,00	2,18	21,76	8,48	48,44	25,00
	Media ponderale	—	66	18,18	48,60	33,6	2,19	21,90	8,41	49,33	24,6

Sistema Presse

Esperienza n.	Varietà e produzione delle olive	Kg.	Dati di oleificio %						Determinazione di laboratorio %				
			Olio mosto	Olio estratto			H_2O veget.	Sansa	Acidità	Olio		Umidità	
				1 pressione	2 pressione	Totale				Olive	Sansa	Olive	Sansa
1	« Cascola » S. A. S. . .	100	65	13,5	1,5	15,0	50	35	5,4	19,60	9,50	47,20	27,45
2	« Miste » Bari	150	66	15,0	1,2	16,2	51	34	6,0	20,75	7,50	54,90	30,25
3	« Cima di Mola » Cassano	150	64	15,8	1,4	17,2	46	36	3,4	20,05	8,00	53,45	28,00
4	« Paesana » Bari	300	67	20,0	2,0	22,0	45	33	4,0	24,67	7,60	50,12	23,75
5	« Coratina » Ruvo . . .	220	68	16,8	2,2	19,0	49	32	1,25	22,95	7,43	53,45	22,45
6	« Coratina » Corato . . .	215	69	17,0	2,4	19,4	49	31	3,60	22,46	7,05	54,00	20,05
7	« Coratina » Corato . . .	215	69	17,6	2,4	20,0	49	31	3,21	22,46	7,60	54,00	21,30
8	« Coratina » Corato . . .	150	68	17,5	2,1	19,5	48	32	1,80	22,46	7,30	54,00	22,05
9	« Cellina » Scorrano . .	300	64	12,0	3,0	15,0	50	36	3,60	19,01	6,90	45,34	20,10
10	« Miste » Bari	300	67	13,4	1,6	15,0	52	34	2,50	19,45	7,00	47,00	22,35
11	« Miste » Castellaneta .	275	68	18,6	2,4	21,0	47	32	3,24	24,14	6,30	47,92	21,15
12	« Miste » Castellaneta . .	280	67	18,2	2,1	20,3	46	33	1,35	24,14	6,90	47,92	21,75
13	« Pizzuta » Putignano . .	236	66	16,0	2,0	18,0	46	34	2,60	21,64	6,15	50,10	22,17
14	« Pizzuta » Putignano . .	124	65	16,0	2,0	18,0	48	35	3,25	21,12	8,40	52,00	26,71
15	« Pizzuta » Putignano . .	150	66	16,2	2,0	18,2	50	34	3,24	21,12	8,00	52,00	25,96
16	« Coratina » Ruvo . . .	416	67	19,5	2,0	21,5	45	33	0,60	24,04	7,60	55,00	25,15
17	« Miste » Putignano . .	300	67	19,0	1,0	20,0	47	33	1,15	23,15	6,85	47,22	20,40
	Totale . . .	3.881	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Media aritmetica . . .	—	66,00	17,59	1,95	19,54	48,00	33,00	2,9	21,95	7,41	50,95	23,6
	Media ponderale . . .	—	66,78	16,89	1,99	18,88	47,83	33,21	2,66	22,24	7,26	50,63	23,19

Costo di lavorazione di 1 q.le di olive (1h lavorativa = L. 100; 1 KW = L. 37,15)

		Mano d'opera			Energia KW		Totale
Senza macina nè pressione	Alfa De Laval	Lav. snocc. 15′ Centrifugazione 21′ Pulizia centrifuga 15′	= 51′	= L. 85,00	Lav. snocc. 0,68 Estrattore 0,32 Centrifuga 0,57	= 1,57	= L. 58,32 L. 143,32
	Alfa Romeo	Lav. snocc. 15′ Centrifugazione 32′ Pulizia 12′	= 59′	= L. 98,30	Lav. snocc. 0,68 Estrattore 0,32 Centrifuga 0,43	= 1,43	= L. 53,12 L. 151,42
Superpressa O. E. P.	Alfa De Laval	Macina e carico torre 37′ Estrazione-scarico 30′ Centrifugazione 15′ Pulizia centrifuga 5′	= 87′	= L. 145,00	Macina 1,00 Superpressa 0,90 Centrifuga 0,40	= 2,3	= L. 85,44 L. 230,44
	Alfa Romeo	Macina e carico torre 37′ Estrazione-scarico 30′ Centrifugazione 20′ Pulizia centrifuga 5′	= 92′	= L. 153,300	Macina 1,00 Superpressa 0,90 Centrifuga 0,26	= 2,16	= L. 80,24 L. 233,54
Superpressa Bux	Alfa De Laval	Macina e carico torre 35′ Estrazione-scarico 29′ Centrifugazione 15′ Pulizia centrifuga 5′	= 84′	= L. 140,00	Macina 1,00 Superpressa 1,10 Centrifuga 0,40	= 2,50	= L. 92,87 L. 232,87
	Alfa Romeo	Macina e carico torre 35′ Estrazione-scarico 29′ Centrifugazione 20′ Pulizia centrifuga 5′	= 89′	= L. 148,00	Macina 1,00 Superpressa 1,10 Centrifuga 0,26	= 2,36	= L. 87,67 L. 235,67
Presse	Alfa De Laval	Macina e carico torre 1ª pressione 30′ Estrazione-scarico 30′ Rimacino e carico torre 2ª pressione 20′ Centrifugazione 15′ Pulizia centriguga 5′	= 100′	= L. 166,60	Macina 1,00 Pressa 1,80 Centrifuga 0,40	= 3,20	= L. 118,88 L. 285,48
	Alfa Romeo	Macina e carico torre 1ª pressione 30′ Estrazione-scarico 30′ Rimacino e carico torre 2ª pressione 20′ Centrifugazione 20′ Pulizia centrifuga 5′	= 105′	= L. 175,00	Macina 1,00 Pressa 1,80 Centrifuga 0,26	= 3,06	= L. 113,68 L. 288,68

ISTITUTO DI COLTIVAZIONI ARBOREE DELL'UNIVERSITÀ
(Direttore: Giovanni Dalmasso)
TORINO

Raffaele Carlone

CARATTERISTICHE BOTANICHE E STRUTTURA DELLE RADICI DI PIANTE DI MELO DELLA VARIETÀ "FIRMINELLO" NATE DA SEME *

Nel Canavese, regione situata a nord della provincia di Torino, è coltivata estesamente una varietà di melo conosciuta col nome di « Firminello » il cui frutto rassomiglia a quello del « Dolcino » comune. Pare che abbia avuto origine un secolo fa a Pertusio e da qui, oltre che nella zona, si diffuse successivamente in quelle circostanti fino a raggiungere i territori più lontani di Caluso e di Ivrea. L'apporto della « Firminello » alla produzione delle mele del Canavese è notevole (circa il 60 %), ma, con l'introduzione di varietà qualitativamente migliori, la sua coltivazione va restringendosi e si prevede che col tempo la sua importanza diminuirà ulteriormente.

Molti, ancora oggi, la prediligono per le sue doti di rusticità e di resistenza alle malattie, e anche per la prerogativa che ha la varietà di propagarsi facilmente per polloni radicali, dimodochè i frutticoltori possono effettuare nuovi impianti senza ricorrere all'innesto. Ma se questi sono i pregi colturali, scarseggiano per contro i meriti qualitativi dei frutti, i quali sono poco gustosi, piuttosto piccoli e nell'insieme hanno un aspetto mediocre. Essi si conservano a lungo, e mentre i migliori vengono collocati sui mercati locali, la parte più scadente è destinata alla fabbricazione familiare del sidro.

Ora, in conseguenza di questa particolare utilizzazione dei frutti, tutti gli anni, in autunno, nel Canavese sono disponibili cospicui quantitativi di semi che vengono incettati da alcuni vivaisti del Piemonte, i quali se ne servono per ottenere soggetti su cui innestare le varietà di melo. Le piante nate da questi semi costituiscono sempre una popolazione d'individui di differenti dimensioni che però possono essere classificati in 3 gruppi ben distinti, cioè: di forte, medio e debole vigore, e riferibili per

* Ricerche eseguite con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

caratteristiche fisiologiche e colturali, rispettivamente al « Franco », al « Dolcino » e al « Paradiso » **. Alla fine del primo anno di semina le differenze sono abbastanza evidenti e al momento del trapianto in nestaio le piantine possono essere suddivise in tre lotti differenti dai quali, conforme le richieste, il vivaista potrà attingere in seguito tanto gli astoni per alti fusti quanto gli astoni per forme medie o nane.

Dato il crescente uso in Piemonte di portinnesti ottenuti da semi di « Firminello » abbiamo condotto un'indagine volta ad accertare se per via gamica questa varietà — la quale da nostre prove sperimentali è risultata autosterile — dà origine costantemente ai menzionati tre tipi di differenti portinnesti, e la percentuale di ciascuno di questi. Inoltre abbiamo eseguito uno studio sulle caratteristiche botaniche degli stessi, seguite da ricerche istologiche sulle radici.

Descrizione delle caratteristiche botaniche

Presso il vivaio, annesso al frutteto sperimentale dell'Osservatorio Piemontese di Frutticoltura di Torino, per più anni di seguito abbiamo osservato le piantine nate da semi di « Firminello », provenienti da sidrerie familiari del Canavese, e dai ripetuti controlli è risultato che con la propagazione gamica di questa varietà si ottengono regolarmente tre tipi di portinnesti, che differiscono grandemente per vigore e per caratteristiche botaniche e fisiologiche. Naturalmente non mancano i tipi intermedi; però abbiamo calcolato che in media il 25 % delle piantine appartiene al tipo vigoroso, con apparato radicale fittonante e di tardiva messa a frutto; il 15 % al tipo di debole vigore, con sistema radicale mancante di fittone (ma provvisto di numerose e sottili radici) e di precoce messa a frutto; e il 60 % con caratteristiche intermedie tra i due precedenti. Soprattutto nei tipi di forte e debole vigore abbiamo riscontrato che effettivamente vi è una certa costanza nei caratteri botanici di alcuni organi, e perciò riteniamo utile di dare una breve descrizione di quelli più salienti, avvertendo che lo studio lo abbiamo effettuato su piante non innestate di tre anni.

Tipo vigoroso (usato come « Franco ». — La corteccia del fusto e dei rami di due anni è liscia, di color verde oliva chiaro; le lenticelle sono di media grandezza, ben rilevate, di colore marrone chiaro.

---

* La denominazione di « Franco », « Dolcino » e « Paradiso » è quella tradizionale e tuttora usata dai frutticoltori per distinguere rispettivamente i soggetti di forte, medio e debole vigore.

Nei rami di 1° anno la corteccia è invece di color bruno-rossastro ed è coperta di un leggero tomento di color grigiastro, soprattutto in prossimità delle gemme. Le lenticelle, appena rilevate e di colore biancastro, sono poco numerose all'estremità, ma più fitte alla base del ramo.

Gli internodi hanno una lunghezza media di 2 centimetri.

Le gemme sono piuttosto piccole e scarsamente tomentose, un po' allungate, appuntite e aderenti al ramo.

Le foglie sono di colore verde scuro lucente nella parte superiore e verde chiaro in quella inferiore. Il lembo è mediamente grande, delle dimensioni di 7 × 4,5 centimetri; la forma è ovale, abbastanza regolare. Il margine ha denti ottusi e radi in vicinanza della base della foglia, più fitti e più acuti verso la punta. Il picciuolo è lungo in media da 16 a 18 millimetri ed ha un solco poco profondo; è ricoperto di un fine tomento e alla base è munito di foglie stipulari lunghe e filiformi.

Il sistema radicale è costituito da un robusto fittone sul quale sono inserite delle grosse, lunghe e rade radici, che si approfondiscono molto nel terreno. Anche le radici più piccole sono poco numerose e lunghe e per lo più munite di scarso capillizio.

Tipo nanificante (usato come « Paradiso »). — La corteccia del fusto e dei rami di due anni è un po' rugosa, di color grigio chiaro; le lenticelle sono poco numerose, irregolarmente distribuite, grandi, molto rilevate e di color grigio scuro.

Nei rami di un anno la corteccia è marrone chiaro, coperta in gran parte da una patina grigio-chiara lucente. Il tomento è distribuito su tutto il ramo, ma con maggiore fittezza all'estremità. Le lenticelle sono rade e molto piccole, poco rilevate e di colore biancastro. Gli internodi hanno una lunghezza media di 18 millimetri, con dei massimi nella parte submediana del ramo.

Le gemme sono di grandezza media, tomentose, appuntite, tanto larghe quanto lunghe, tomentose.

Le foglie sono di colore verde nella parte superiore, e verde un poco più chiaro in quella inferiore. Il lembo è di dimensioni inferiori alla media, con l'asse longitudinale di circa cm 5,5 e quello trasversale di cm 3,5; la forma è ovoidale, abbastanza regolare, mucronata. Il margine è provvisto di denti doppi e ben marcati fin quasi alla base della foglia. Il picciuolo è lungo in media da 15 a 16 millimetri, ed ha un solco appena accennato; è ricoperto da parecchio tomento e alla base è provvisto di foglie stipulari lunghette e un poco espanse.

Il sistema radicale ha appena un accenno di fittone, il quale è costituito da un tozzo moncone, coperto da numerosissime e piccole radici

fibrose, in modo da apparire come « muschiato ». Nelle immediate vicinanze del colletto, sopra e sotto, si notano numerosi rigonfiamenti, i caratteristici « burr-knots », dai quali spuntano col tempo nuove radici. Su una parte del moncone sono inserite alcune radici più grosse e più lunghe, affatto superficiali, fornite di numeroso capillizio. L'apparato radicale, visto nel suo insieme è piccolo e male equilibrato, sicchè l'« ancoraggio » della pianta al terreno è mal sicuro.

Tipo di medio vigore (usato come « Dolcino »). — In questo gruppo sono compresi tipi di vigore intermedio ai precedenti, con caratteristiche botaniche alquanto varie. Noi abbiamo prescelto un tipo considerato medio che figurava con più alta frequenza tra i soggetti presi in esame, e che, dal suo sviluppo, e soprattutto dalla forma dell'apparato radicale si mostrava equidistante tra i tipi nanificante e vigoroso.

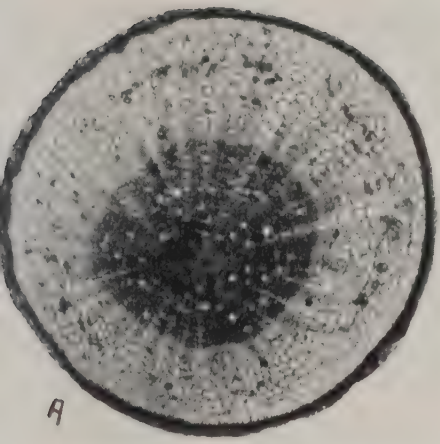
La corteccia del fusto e dei rami di due anni è liscia e di colore verde-giallastro; lenticelle non molto numerose, ben rilevate e di colore grigio scuro. I rami di 1° anno hanno invece la corteccia bruno-rossastro tendente al marrone; una corta peluria grigia lucente la ricopre soprattutto nelle parti apicali. Le lenticelle sono rade, piccole e di colore biancastro. Gl'internodi hanno una lunghezza media di 2 centimetri, con dei massimi nella parte mediana.

Le gemme sono di grandezza media, ben rilevate, allungate, poco o quasi niente pubescenti.

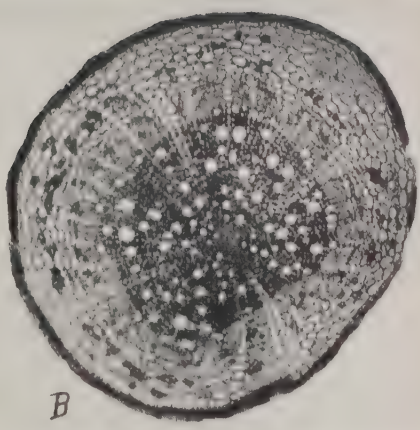
Le foglie sono di colore verde scuro, alquanto lucenti nella parte superiore, e verde più chiaro in quella inferiore. Il lembo è di dimensioni medie, con l'asse longitudinale di cm 6,2 e quello trasversale di cm 4,5; è di forma ovale larga ed è provvisto di mucrone. Il margine è costituito da numerosi denti doppi, ben marcati fin quasi alla base della foglia. Il picciuolo è lungo in media da mm 15 a mm 16, ed ha un solco pochissimo profondo; è ricoperto da una fitta e corta peluria e alla base porta due foglie stipulari mediamente lunghe e un po' espanse in punta.

L'apparato radicale è costituito da un corto fittone su cui è inserito un buon numero di radici piuttosto suddivise e poco profonde. Sull'asse si notano alcune protuberanze (i « burr knots »), dalle quali hanno origine le giovani radici che si allungano superficialmente nel terreno.

Indubbiamente l'organografia rivela delle differenze sostanziali tra i tre tipi di soggetti nati da semi di « Firminello », ma il particolare più importante ai fini pratici è che i caratteri botanici innanzi descritti, soprattutto alcuni di essi, come per esempio l'apparato radicale, la corteccia del fusto e dei rami, le foglie, ecc., si riscontrano costantemente in ogni semina.



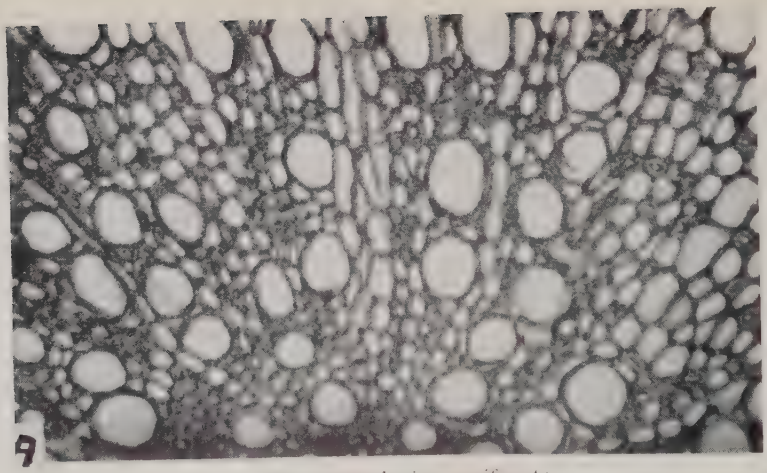
A: Portinnesto di tipo nanificante (58,0 % di corteccia)



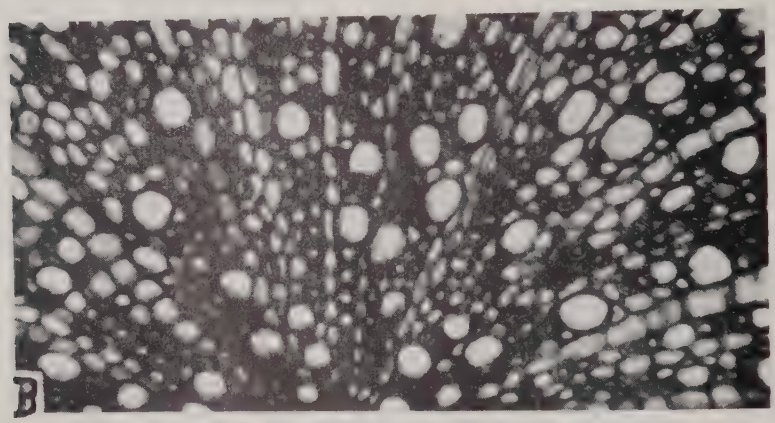
B: Portinnesto di tipo di medio vigore (49,5 % di corteccia)

C: Portinnesto di tipo vigoroso (46,9 % di corteccia)

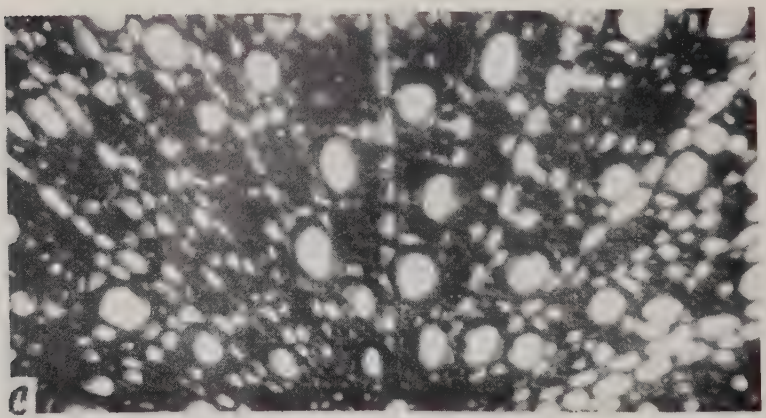
Sezioni trasversali di radici del diametro di mm. 1–1,5 mostranti la quantità di corteccia (ingrand. 12 × 6)



A: Portinnesto di tipo nanificante



B: Portinnesto di tipo di medio vigore



C: Portinnesto di tipo vigoroso

Particolari delle sezioni trasversali del legno di radici del diametro di mm 5–6 (ingrand. 12 × 14)

Ogni tipo ha poi caratteristiche sue proprie inerenti allo sviluppo, l'inizio della messa a frutto della varietà innestatavi, l'attitudine o meno a propagarsi per talea, ecc., e questo spiega la preferenza da parte di qualche vivaista per i semi di « Firminello » nella produzione di portinnesti per il melo.

Anatomia delle radici

Alle osservazioni sui caratteri botanici abbiamo fatto seguire uno studio anatomico delle radici dei tre tipi di soggetti, allo scopo di accertare se ci sono delle differenze anche nella struttura di questi organi, e se c'è una correlazione tra la struttura stessa e il vigore. Beakbane (1941) e Beakbane e Thompson (1939 e 1947) hanno eseguito delle interessanti indagini in questo campo, ed è risultato che vi è una più alta percentuale di corteccia, rispetto al legno, nei portinnesti di debole vigore (per es. il n. IX di East Malling) che non in quelli più vigorosi (per es. il n. XII di East Malling); esiste un certo rapporto tra il diametro delle radici e la percentuale della corteccia, e questo rapporto è differente nei vari portinnesti in quanto la percentuale di corteccia diminuisce più rapidamente con l'ammontare delle dimensioni delle radici nei portinnesti vigorosi che non in quelli deboli; i soggetti nanificanti, al contrario di quelli che inducono nella marza un più forte sviluppo e una tardiva messa a frutto, hanno nel legno un numero minore di fibre, e un numero maggiore di vasi, nonchè raggi midollari più larghi per unità di superficie e una più grande quantità di parenchima. Nei portinnesti deboli le fibre scarseggiano anche nella corteccia.

In questa indagine abbiamo tenuto conto degli stessi elementi anatomici presi in considerazione dai suddetti autori e mentre la percentuale della corteccia fu misurata al microscopio con l'ausilio di un micrometro, le aree relative occupate dai vasi, dalle fibre, dai raggi midollari e dalle cellule parenchimatiche furono calcolate pesando le parti corrispondenti ritagliate dalle microfotografie a fortissimo ingrandimento. Il materiale utilizzato nelle ricerche era costituito da piante di 3 anni di età, aventi ben marcati i caratteri del tipo a cui appartenevano. Le sezioni trasversali furono fatte per lo più a mano e solo per le radici più grandi si ricorse all'uso di un microtomo da legno. Per distinguere la lignina dalla cellulosa, e perciò il cilindro centrale da quello corticale e in particolare modo le fibre, si eseguì la solita colorazione con rosso Congo e verde iodio.

La percentuale di corteccia venne misurata su radici di diverse grandezze, comprese tra un diametro minimo di mm 1,5 e un massimo di

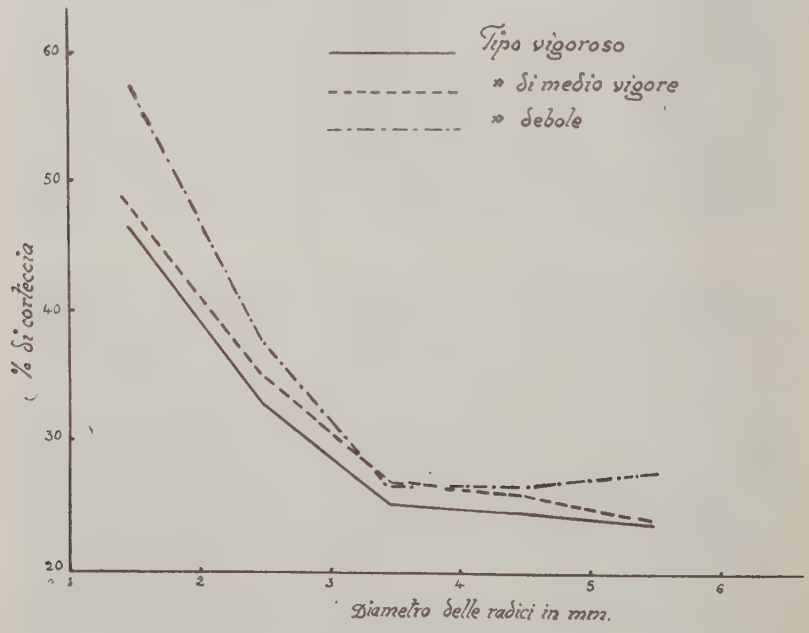
mm 5,5. Furono costituite in tutto 5 classi di grandezze, che variavano successivamente di circa 1 mm. Ogni sezione trasversale fu misurata diametralmente in tutti i sensi e dai lati medi ricavati fu calcolata la media generale per ogni tipo di portinnesti e classe di grandezza.

Le percentuali di queste misure, oltre ad essere riportate nella tabella I, sono anche rappresentate nel grafico annesso.

Tabella I

Variazioni nella quantità di corteccia delle radici di portinnesti di forte, medio e debole vigore, nati da semi di melo «Firminello»

Tipo di portinnesto	Diametro delle radici in millimetri				
	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5
vigoroso . . . . . %	46,9	33,4	25,4	24,9	23,7
di medio vigore . . . . %	49,5	35,9	27,3	26,7	25,4
di debole vigore . . . . %	58,0	38,5	27,1	27,4	28,5



Percento di corteccia in radici di differenti dimensioni

Apparati radicali di portainnesti: tipo nanificante (A), tipo di medio vigore (B), tipo vigoroso (C)

Particolare dell'apparato radicale di portainnesto di tipo nanificante

Come risulta dal confronto dei dati relativi alla corteccia delle radici, la percentuale decresce dal tipo di portinnesto di debole vigore a quello medio e poi a quello di più forte sviluppo. Soltanto in un caso questa regola non è rispettata, e difatti nelle radici di mm 3,5 di diametro, il portinnesto di medio vigore ha una percentuale di corteccia lievemente superiore a quella del tipo nanificante. Questo risultato anomalo troverebbe, però, una giustificazione nella eterogeneità delle numerose piante appartenenti al gruppo dei portinnesti di tipo « Dolcino ».

Le differenze sono particolarmente sensibili nelle radici di piccolo diametro, poi decrescono con l'aumento della sezione, e in quelle più grandi finiscono per diventare poco significative o addirittura nulle. Pertanto, tra la percentuale di corteccia e il vigore del portinnesto, esiste effettivamente una correlazione, solo che questa sussiste con maggiore evidenza nelle radici più piccole.

Area relativa delle fibre, dei vasi, dei raggi e del parenchima presenti nel legno delle radici

Le osservazioni microscopiche furono eseguite su sezioni trasversali di radici del diametro di mm 5,5 e i dati riguardanti le aree relative dei vasi, delle fibre, dei raggi e del parenchima presenti nel legno sono riassunti nella tabella II.

Dal controllo delle dimensioni dei vasi legnosi risultò che questi erano molto più grandi nel portinnesto di tipo debole che non in quello più vigoroso, ma ancora più piccolo era il lume dei vasi di medio vigore. L'area relativa seguiva invece questo ordine decrescente, e cioè, mentre nel portinnesto nanificante la superficie dei vasi era del 21,2 %, in quello di medio e di forte vigore si riduceva rispettivamente al 13,8 % e al 12,5 %.

Tabella II

Area relativa delle fibre, del parenchima, dei vasi e dei raggi midollari nel legno di radici di «Firminello»

Tipo di portinnesto	Percentuale dell'area di tessuti presenti nel legno delle radici			
	Fibre	Parenchima	Vasi	Raggi
vigoroso	43,7	21,3	12,5	22,5
di medio vigore	35,2	27,8	13,8	23,2
di debole vigore	18,0	34,5	21,2	26,3

Uguale ordine decrescente fu poi trovato nelle percentuali delle aree del parenchima e dei raggi, con differenze sia in quello che in questi. Difatti, nel tipo nanificante il parenchima presente nel legno delle radici raggiungeva un valore del 34,5 %, nel tipo di medio vigore discese al 27,8 %, mentre in quello più vigoroso fu soltanto del 21,3 %.

Per quanto si riferisce alle fibre, l'area relativa occupata da questo tessuto di sostegno era in rapporto diretto alla vigoria del portinnesto. Risultò infatti che esse erano particolarmente abbondanti nel tipo a grande sviluppo (43,7 %), meno abbondanti nel tipo mediamente vigoroso (35,2 %) e molto scarse nel portinnesto di debole vigore (18,0 %). Durante le osservazioni microscopiche si rilevarono anche delle marcate differenze nella forma e nella struttura delle fibre, soprattutto nei riguardi della membrana cellulare, che nel tipo vigoroso era così ispessita da obliterare pressochè completamente il lume cellulare, mentre negli altri tipi di portinnesto, lo stesso ispessimento era alquanto più ridotto.

Conclusioni

Le piantine nate da semi della varietà « Firminello » costituiscono una popolazione d'individui classificabili in 3 gruppi con caratteri botanici e fisiologici abbastanza distinti e costanti. In seguito alle osservazioni effettuate in vivaio su piante di tre anni è emerso che il colore della corteccia, dei rami e del fusto, nonchè la forma e il colore delle foglie sono sufficienti a caratterizzare i tre gruppi, ma agli effetti di una più sicura loro individuazione l'elemento più saliente è rappresentato dalla forma dell'apparato radicale.

I tre gruppi hanno differente vigore (forte, medio, debole) e inducono nella varietà con cui vengono innestati una messa a frutto tardiva o anticipata; perciò a motivo di questo loro diverso comportamento, possono essere distinti in tre tipi di portinnesti per il melo, riferibili rispettivamente al « Franco», al « Dolcino » e al « Paradiso ». Il numero di piante appartenenti a ciascuno di questi portinnesti varia da un anno all'altro di semina, ma di poco, e difatti in media il 25 % è attribuibile al tipo vigoroso, il 15 % al nanificante e la parte restante a quello di medio vigore. Quest'ultimo è il più numeroso, ma anche il più eterogeneo, perchè comprende un assortimento di piante di vario sviluppo, con caratteri botanici meno costanti, e questo elemento sfavorevole, unitamente al fatto che le percentuali degli altri due tipi con caratteri più uniformi sono relativamente basse, ci fa ritenere che la pratica di ricorrere ai semi di « Firminello » per ottenere i soggetti per il melo non potrà uscire dall'ambito della piccola attività vivaistica locale.

Lo studio anatomico delle radici ha messo in evidenza che la quantità di ciascuno degli elementi che le compongono varia nei tre tipi di portinnesti. La corteccia, soprattutto nelle radici più piccole, risulta più abbondante in quello più debole e di più precoce messa a frutto, diminuisce nel tipo di medio vigore e diventa ancora più scarsa nel portinnesto vigoroso e di più tardiva fruttificazione. Pare quindi che ci sia una stretta correlazione tra la percentuale di corteccia e la vigoria del portinnesto e pertanto il valore di tale percentuale può servire di base per prevedere lo sviluppo che un portinnesto assumerà nel futuro. Anche le percentuali delle aree delle fibre, nel parenchima, dei vasi e dei raggi midollari hanno valori costanti in ciascuno dei tre tipi di portinnesti e perciò, similmente alla corteccia, sono di utile indicazione nell'individuazione delle caratteristiche fisiologiche dei soggetti nati da semi di « Firminello ».

RIASSUNTO

Sono descritte le caratteristiche botaniche e le proprietà fisiologiche di tre soggetti di forte, medio e debole vigore, ottenuti da semi della varietà di melo « Firminello ».

Da osservazioni microscopiche effettuate in sezioni trasversali di radici è risultato che c'è una correlazione tra la percentuale di corteccia e il vigore del portinnesto. Sensibili differenze sono pure state notate nelle percentuali dell'area delle fibre, del parenchima, dei vasi e dei raggi midollari del legno delle radici.

SUMMARY

BOTANICAL CHARACTERISTICS AND STRUCTURE OF ROOTSTOCKS DERIVED FROM SEEDS OF APPLE VARIETY 'FIRMINELLO'

by Raffaele Carlone

The author describes the botanical characteristics and physiological properties of three rootstocks of hardy, medium and weak vigour, obtained from seeds of the apple variety 'Firminello'.

Microscopic observations on transverse sections of roots demonstrate a correlation between bark percentage and individual vigour.

Differences have been noted in the surface percentage of fibres, parenchimatic tissue, vessels and medullary rays of root wood.

BIBLIOGRAFIA

BEAKBANE, A. B., and THOMPSON, E. C. Anatomical studies of stems and roots of hardy fruit trees. II. The internal structure of the roots of some vigorous and some dwarfing apple rootstocks, and the correlation of structure with vigour. *J. Pomol.*, 1941, 17, 141-1949.

BEAKBANE, A. B. Anatomical studies of stems and roots of hardy fruit trees. III. The anatomical structure of some clonal and seedling apple rootstocks stem and root-grafted with a scion variety. *J. Pomol.*, 1941, 18, 334-367.

BEAKBANE, A. B., and THOMPSON, E. C. Anatomical studies of stems and roots of hardy fruit trees. IV. The root structure of some new clonal apple rootstocks budded with Cox's Orange Pippin. *J. Pomol.*, 1947, 23, 206-211.

Nella preparazione dell'ingente materiale utilizzato in questo lavoro per la descrizione botanica e le osservazioni microscopiche ho avuto un valido aiuto dagli assistenti volontari presso l'Istituto di Coltivazioni Arboree dell'Università di Torino, dottori Margherita Goss e Paolo Parachini. Ad essi vada il mio vivo ringraziamento per la collaborazione prestatami.

Ricevuto il 26 maggio 1952.

STAZIONE SPERIMENTALE DI VITICOLTURA E DI ENOLOGIA
(Direttore: Italo Cosmo)
CONEGLIANO

G. Manzoni

CONSIDERAZIONI SU DIFFERENZE ANATOMICHE IN RADICI DI BARBATELLE DI *VITIS VINIFERA*, *V. RIPARIA*, *V. RUPESTRIS* E *V. BERLANDIERI*

I frequenti casi di mancata o dubbia rispondenza dei portinnesti ai tipi richiesti e la materiale impossibilità, nel caso di barbatelle innestate, di effettuare accertamenti postumi, mi avevano da tempo indotto a includere, nel programma di lavoro della Stazione, un'indagine destinata a consentire il riconoscimento, durante il periodo di riposo vegetativo della vite, dei singoli biotipi o, quanto meno, dei gruppi di portinnesti derivati dalle medesime specie.

L'indagine venne affidata nel 1949 al borsista dott. G. Manzoni, *il quale, pur non avendo più beneficiato, nel corso del 1950, della borsa di studio presso questa Stazione, perchè passato al locale Istituto tecnico agrario specializzato per la Viticoltura e l'Enologia (ove attualmente copre la cattedra riguardante queste due discipline), ebbe parimenti modo di portare a termine una prima serie di rilievi istologici su vitigni appartenenti alle 4 principali specie intervenute nell'ottenimento dei più comuni portinnesti.*

L'indagine, come del resto lo stesso dott. Manzoni *ha messo in evidenza, non deve considerarsi ultimata; ho tuttavia desiderato che il materiale raccolto venisse elaborato e formasse oggetto di una nota preliminare, allo scopo di invogliare altri studiosi a controllare se le risultanze da lui fin'ora avute trovano conferma sul materiale di altre provenienze.*

Il lavoro è stato comunque già ripreso da questa Stazione, che si avvarrà ancora e fin dove possibile dell'opera del dott. Manzoni *e di quella del borsista dott.* A. Comuzzi.

I. Cosmo

Il presente lavoro non ha lo scopo, perseguito un tempo da molti insigni studiosi, di porre in rilievo le eventuali differenze strutturali delle radici dei vari vitigni (europei, americani od ibridi) al fine di spiegare, almeno in parte, la loro resistenza alla fillossera.

Esso, invece, intende stabilire se sia possibile individuare alcuni precisi caratteri utilizzabili ai fini del riconoscimento delle barbatelle (semplici od innestate) nel momento in cui vengono prelevate dai vivai per essere trapiantate a dimora.

Se, infatti, fosse possibile mettere in evidenza differenze ben marcate e costanti tra i vari vitigni, ci sarebbe dato modo d'individuare i portinnesti — ed espletare quindi adeguati controlli in sede di disciplina vivaistica, se verrà attuata — anche durante il periodo di riposo vegetativo, cioè anche quando il riconoscimento si rende difficile ed incerto, per non dire quasi impossibile, per la maggior parte di essi.

Tale riconoscimento durante i mesi di novembre-febbraio rivestirebbe pure notevole importanza pratica, dal punto di vista commerciale, in quanto è purtroppo noto che, in buona od in mala fede, il materiale che viene venduto non corrisponde spesso a quello richiesto, come autorevoli studiosi si sono sentiti in dovere di far osservare più volte; non solo, ma può anche succedere che vengano fornite barbatelle innestate i cui soggetti non risultano, in seguito, neppure resistenti alla fillossera.

Da queste considerazioni si può dedurre l'importanza che presenterebbe un sicuro criterio di riconoscimento dei soggetti già al momento dell'acquisto, senza dover attendere il germogliamento oppure, nelle barbatelle bimembri, addirittura l'emissione di un eventuale succhione, peraltro non sempre ottenibile.

Prima di iniziare il presente lavoro avevo tentato qualche altro sistema d'individuazione dei vitigni portinnesti senza, però, giungere ad un risultato concreto. Avevo iniziato una comparazione tra le strutture dei tralci dei vari vitigni; ma subito dovetti abbandonare tale sistema in quanto non era possibile mettere in evidenza caratteri distintivi mediante l'esame microscopico delle sezioni dei tralci maturi.

Ho orientato, allora, la ricerca per altra via, sempre, però, prendendo in esame, come materiale, il tralcio maturo di un anno: quella parte, cioè, della vite che viene comunemente usata per la preparazione di talee e di innesti-talea. Ho insistito nel tentare l'individuazione su tralci maturi in quanto forniscono il materiale viticolo che è oggetto di largo commercio specialmente da parte dei vivaisti e che, pertanto, sarebbe molto interessante poter individuare con certezza proprio in quel periodo nel quale viene commerciato. Anche questa indagine, che è consistita nel determinare

alcune variabili *, non ha portato a conclusioni pratiche. Si trattava, poi, di dovr seguire una metodologia che non avrebbe consentito larga applicazione.

Considerati, quindi, i poco brillanti risultati conseguiti con i due metodi sopra citati, fin dal 1949 ho orientato l'individuazione verso l'esame microscopico delle sezioni di radici di un anno sviluppatesi su talee: dell'apparato radicale, cioè, del materiale che, nella viticoltura moderna, serve per la ricostituzione o l'impianto dei vigneti.

Tale prima indagine è stata eseguita su materiale messo a radicare nella primavera del 1949 ed esaminato nel corso del 1950, dopo che venne estirpato verso la fine del febbraio 1950 prima, cioè, che le radici si rimettessero in attività. Oggetto dello studio furono varietà di *Vitis vinifera* e 26 varietà di portinnesti, tra i più noti e diffusi, prelevati dalla collezione di vitigni portinnesti della Stazione sperimentale e dell'Istituto tecnico agrario specializzato per la Viticoltura e l'Enologia di Conegliano. I risultati di questo primo lavoro orientativo formarono oggetto di una relazione che lo scrivente presentò per un concorso nel novembre del 1950 al Ministero della Pubblica Istruzione e furono tali da indurre a non abbandonare la strada intrapresa.

Pertanto, nel 1951 e nell'anno in corso è continuata l'osservazione microscopica di sezioni di radici prelevate da barbatelle dei più diffusi vitigni portinnesti, operando sempre su materiale della citata collezione e fatto radicare in sito.

Nel 1952 si è pure voluto esaminare, per qualche varietà, anche radici di barbatelle prelevate nel vivaio dell'Istituto predetto (preparate con talee provenienti da vigneti di piante madri e non dalla collezione), nonchè radici di barbatelle gentilmente inviate alla Stazione sperimentale di Viticoltura e di Enologia dal vivaio governativo di Palermo, al quale anche da queste righe si porgono i più sentiti ringraziamenti per la collaborazione data.

In questi tre anni si sono, pertanto, potute esaminare e tra loro comparare le strutture anatomiche non solo di radici appartenenti a varietà diverse, ma anche di radici appartenenti alla stessa varietà, però sviluppatesi in annate ed in ambienti tra loro molto diversi.

Si è voluto fare questo, appunto per mettere in evidenza le eventuali influenze che, sulla struttura anatomica, potevano esercitare le differenti condizioni ambientali.

---

* Manzoni, G. Determinazione di alcune variabili su talee di vitigni portinnesti. Ricerca del peso specifico assoluto, del peso specifico relativo e della percentuale in volume di sostanza secca. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1952, nuova serie, vol. VI, num. 5.

Le conclusioni a cui si è giunti sono tali da poter affermare che, almeno secondo le nostre osservazioni, l'ambiente non esercita un'evidente influenza nel modificare le strutture delle radici delle singole varietà.

Si è, invece, notato che si possono riscontrare strutture tra loro, per lo meno a prima vista, notevolmente diverse tra radici anche della stessa barbatella. Ciò in relazione al diametro che la radice raggiunge al termine del ciclo vegetativo, alla sua maturazione più o meno recente (e cioè a seconda del periodo in cui la radice si è sviluppata), nonchè, anche indipendentemente dal diametro che la radice stessa può raggiungere, al fatto di aver avuto origine da una radichetta che nella sua struttura primitiva era molto sottile, oppure abbastanza grossa.

È per questi motivi che si è dovuto corredare il presente lavoro di abbondante materiale illustrativo. È per gli stessi motivi che si consiglia chi volesse applicare a casi pratici i risultati ottenuti di non limitare le osservazioni ad una sola sezione, ma a più, sia pure prelevando le radici di varia grossezza dalla medesima barbatella.

Ho limitato la presente nota alla descrizione della struttura delle radici delle quattro specie di viti, che possiamo chiamare fondamentali per la viticoltura moderna e cioè della *Vitis vinifera, V. riparia, V. rupestris* e *V. Berlandieri*.

Il lavoro, naturalmente, sarà proseguito prendendo in esame le radici dei vitigni ibridi portinnesti più noti e diffusi, nonchè anche di qualche vecchio produttore diretto (« Clinton », « Isabella ») coi quali, forse, più spesso si può incorrere in errori dal punto di vista vivaistico, andando essi in molti luoghi commerciati sotto il nome generico di viti americane.

Per quanto riguarda l'individuazione dei vitigni portinnesti ibridi, si può dire fin da ora che il lavoro si presenta un po' più complesso e delicato. Si spera, in ogni modo, di potere, se non individuare sempre con certezza la varietà, almeno diagnosticarne i progenitori, il che, dal punto di vista pratico, può essere considerata già una conclusione più che soddisfaciente.

Prima di passare alla descrizione delle sezioni delle singole specie, si ritiene opportuno indicare brevemente la metodologia seguìta. Questo perchè, seguendo altri metodi, l'osservazione microscopica potrebbe risultare alquanto diversa, specialmente per chi non fosse molto esercitato ed anche perchè si è ritenuta più adatta per poter eseguire, poi, delle fotografie buone e di aspetto uniforme delle varie sezioni.

Le radici oggetto dell'indagine sono state recise dalle barbatelle durante il periodo di riposo vegetativo (novembre-febbraio), lavate, e quindi conservate in alcole. Si sono scelti per l'esame tratti di radice

il più integri e dritti possibile. Da ogni singola barbatella si sono prelevate radici di varii diametri.

Le sezioni sono state eseguite mediante microtomo a slitta con inclusione in midollo di sambuco e di 15 micron di spessore.

Dopo di aver scelto al microscopio bioculare le sezioni che si presentavano migliori, perchè senza lacerazioni e con aderenti anche i tessuti esterni morti (sughero ed eventuale ritidoma), si procedeva alla loro colorazione con emallume per mettere in evidenza i tessuti non lignificati (parenchimi corticali, floema molle, ecc.) che così assumono una caratteristica tinta bleu tendente al violaceo, e con safranina, in soluzione acquosa piuttosto diluita, per mettere in evidenza i tessuti lignificati (floema duro e xilemi).

Si procedeva quindi al passaggio delle sezioni in alcole per la decolorazione dell'eccesso di safranina e per la disidratazione e poi in xilolo per poterle montare in balsamo.

Su ciascun vetrino venivano montate più sezioni provenienti da radici della stessa barbatella.

I vari vetrini così preparati venivano accuratamente esaminati al microscopio per comparare le varie strutture e nello stesso tempo per scegliere quelle sezioni che meglio si prestavano, perchè ben rappresentative, ad essere fotografate.

Per poter dare le caratteristiche comuni a ciascuna specie e le differenze strutturali tra le une e le altre varietà, nonchè per rendere agevole a chi desideri applicare in pratica tale studio, ho ritenuto opportuno riportare per ogni specie in esame alcune fotografie di sezioni di radici di vario diametro, che rappresentano i varii casi che si possono incontrare.

Vitis vinifera

N. 1. — Sezione trasversale, in scala 50 : 1, di una radice di «Verdiso» di circa mm 1 di diametro.

Il midollo risulta praticamente assente. Si notano quattro protoxilemi, sopra ai quali si iniziano quattro larghi raggi midollari primitivi * con cinque-sei file di cellule assai grandi, all'altezza della zona cambiale. Tra i quattro protoxilemi esistono quattro xilemi secondari, poco sviluppati, i quali si spingono fino quasi al centro

---

* È bene avvertire, a questo riguardo, come i raggi midollari nelle radici siano tutti di origine cambiale, cioè secondaria.

Furono, però, detti p r i m i t i v i quelli iniziantisi subito fuori dei protoxilemi e s e c o n d a r i e t e r z i a r i gli altri di origine più o meno profonda entro lo xilema secondario. Data l'iniziale sinuosità della zona cambiale è possibile, però, che i raggi midollari secondari siano più profondi degli stessi primitivi e si aprano addirittura nel midollo.

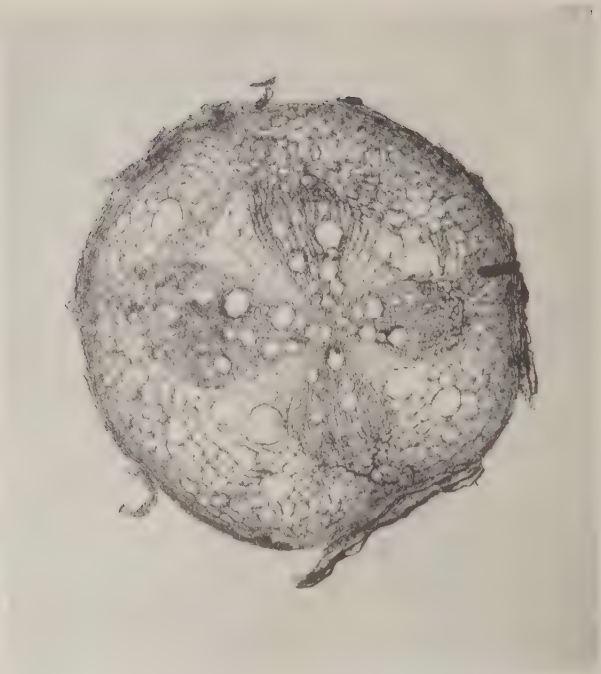


Fig. 1. – Sezione di radice di *Vitis vinifera* var. « Verdiso ». Scala 50 : 1.

ad occupare il posto del midollo. All'altezza della zona cambiale la loro larghezza eguaglia presso a poco quella dei raggi midollari. La zona cambiale è poco evidente, in specie in corrispondenza dei raggi midollari. I floemi sovrastanti, a cupola arrotondata, sono pure poco sviluppati e costituiti esclusivamente di floema molle. Il parenchima corticale secondario è, invece, relativamente abbondante con cinque-sei strati di cellule piuttosto grandi, poliedriche, ma poco regolari. Tra le cellule si notano grossi elementi a contorno irregolarmente circolare, che rappresentano gli idioblasti, già contenenti rafidi di ossalato di calcio.

Verso la periferia, esistono due strati di felloderma disposti regolarmente e ripieni di minuti granuli. Segue il periderma sugheroso di alcuni strati di cellule molto schiacciate e che tendono, negli strati più esterni, a staccarsi. Manca un vero ritidoma.

N. 2. — Sezione trasversale, in scala 50 : 1, di una radice di « Chasselas dorato », di circa mm 1,5 di diametro.

La struttura, sebbene la radice sia notevolmente più grossa, risulta assai simile a quella della precedente.

I quattro xilemi secondari si spingono, anche in questa, più all'interno dei quattro protoxilemi, tuttavia rimane evidente un po' di midollo centrale. Il diametro

Fig. 2. – Sezione di radice di *Vitis vinifera* var. «Chasselas dorato».
Scala 50 : 1.

del cilindro fibrovascolare è relativamente ancora minore che nella fig. 1, con raggi midollari, però, un po' più stretti. Ognuno dei quattro fasci, inoltre, ha già iniziato a biforcarsi con la formazione di un raggio midollare secondario. In conseguenza al minor diametro del cilindro fibrovascolare il parenchima corticale è ancor più sviluppato che non nella fig. 1.

N. 3. — Sezione trasversale, in scala 50 : 1, di una radice di «Malvasia trevigiana», di circa mm 2 di diametro.

Al centro il midollo è non abbondante, ma assai evidente. Al pari evidenti sono i quattro protoxilemi alla fine dei larghi raggi midollari primitivi. Gli xilemi secondari, interposti, si biforcano presto mediante larghi raggi midollari secondari e presentano numerosi vasi legnosi di solito non contigui e, tranne i più interni, assai grossi. Al di fuori della zona cambiale i floemi, formati solo da floema molle, sono a cupole arrotondate, ma divise dai raggi midollari secondari che si allargano a calice. All'altezza della zona cambiale la larghezza dei raggi midollari è notevolmente maggiore di quella dei fasci fibrovascolari. Il parenchima corticale, con grossi idioblasti a rafidi, è assai abbondante, a cellule poliedriche, ma molto irregolari e con evidenti diaframmazioni recenti, sia in senso radiale che trasversale. Esternamente nel periderma si nota uno strato di cellule amilifere ed un sottile sughero a cellule tabulari. Manca il ritidoma.

Fig. 3. – Sezione di radice di *Vitis vinifera* var. « Malvasia trevigiana ». Scala 50 : 1.

N. 4. — Sezione trasversale, in scale 50 : 1, di una radice di « Verdiso » di circa mm 3 di diametro.

La struttura si presenta assai simile a quella del N. 3. Il midollo è però praticamente mancante; nei fasci si è già iniziata la formazione di raggi midollari terziari; nel libro si nota qualche piccolo isolotto di quattro-cinque fibre liberiane, grandi, a pareti poco lignificate; il parenchima corticale sembra un po' meno abbondante.

N. 5. — Sezione trasversale, in scala 50 : 1, di una radice di « Chasselas dorato », di circa mm 4 di diametro.

Il midollo è molto abbondante. I raggi midollari primitivi (nella fotografia se ne vedono bene solo due che abbracciano un fascio fibrovascolare) sono molto larghi (si osservi, in specie, quello a sinistra). Il raggio midollare secondario, che divide a metà il fascio, si inizia molto profondamente ed è abbastanza largo, come pure lo sono i tre raggi midollari terziari di cui uno, quello a destra è assai simile al secon-

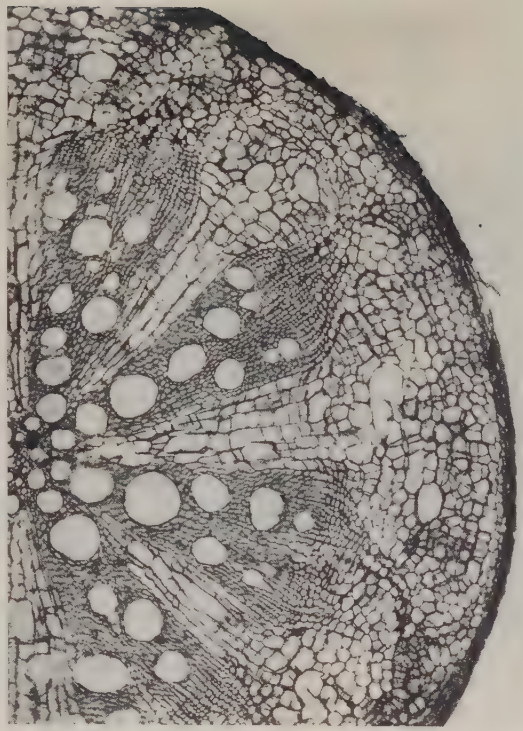


FIG. 4. – Sezione di radice di *Vitis vinifera* var. « Verdiso ». Scala 50 : 1.

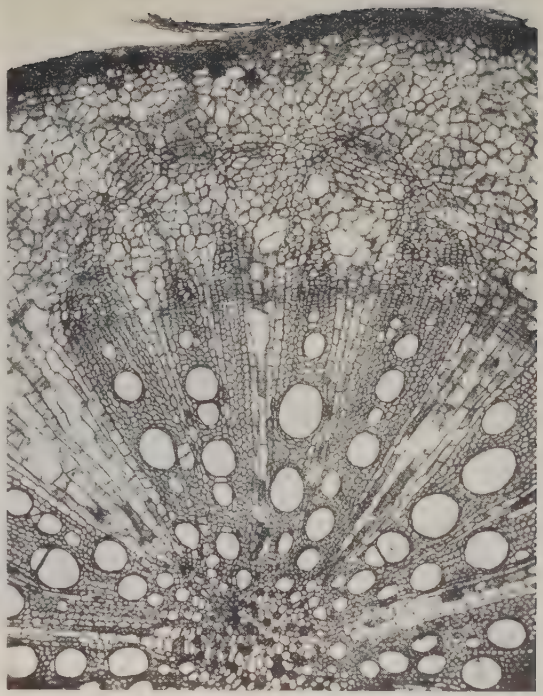


FIG. 5. – Sezione di radice di *Vitis vinifera* var. « Chasselas dorato ». Scala 50 : 1.

dario centrale, iniziandosi solo un po' più in alto. I due raggi midollari secondari dei fasci laterali, di cui si vede solo la parte più interna, si aprono addirittura nel midollo. Lo xilema è ad elementi piuttosto grandi con vasi legnosi non fitti, ma assai grossi nella zona mediana. Il libro è a forma di cupola un po' larga. Presenta un solo isolotto di fibre, al margine destro, poco sopra la zona cambiale, che è molto evidente. Anche in esso i raggi midollari secondari e terziari si aprono a calice, sia pure un po' meno largo, che non nelle precedenti, in quanto più numerosi.

Parenchimi corticali e periderma non presentano differenze rispetto alle precedenti.

Fig. 6. – Sezione di radice di *Vitis vinifera* var. « Olivella ».
Scala 50 : 1.

N. 6. — Sezione trasversale, in scala 50 : 1, di radice di « Olivella », di circa mm 4,5 di diametro.

Il midollo è praticamente assente.

Nella porzione della sezione riprodotta figura un solo raggio midollare primitivo, a destra; quello a sinistra, pure assai largo e profondo, è secondario in quanto non

termina in un protoxilema, ma nel legno secondario, come quello centrale; gli altri due, più corti, sono terziari. La sezione non mostra, tranne che per la scarsezza del midollo, differente sostanziali dalla precedente; soltanto lo xilema, ad elementi assai grandi ed a pareti non molto ispessite, è naturalmente più sviluppato in relazione al maggiore diametro della radice. Il floema, a prima vista, sembrerebbe a cupola assai più incurvata, ma devesi notare che nella fotografia si vede solo una parte del fascio iniziale e che in effetto la cupola si estende anche sopra il raggio midollare secondario (a sinistra): i protoxilemi nella radice in esame erano infatti solo tre. Perciò, in realtà, la cupola è assai piatta. Nei floemi, sebbene la radice sia grossa, non si notano fibre liberiane. I parenchimi corticali sono, forse, meno sviluppati, ma ciò avviene perchè sono stati alquanto compressi dallo sviluppo del cilindro fibrovascolare.

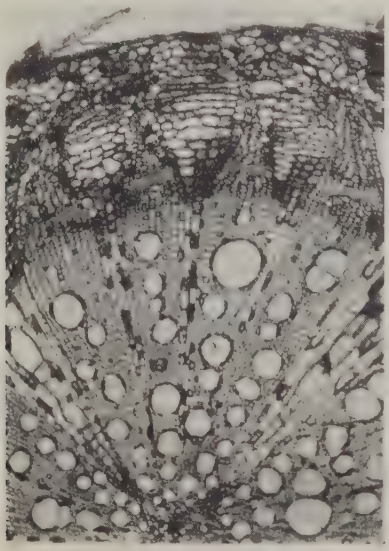


Fig. 7. – Sezione di radice di *Vitis vinifera* var. « Olivella ». Scala 50 : 1.

N. 7. — Sezione trasversale, in scala 50 : 1, di radice di « Olivella », di mm 1,5 di diametro.

La sezione, nel suo insieme, per la larghezza dei due raggi midollari primitivi, che delimitano il fascio fibrovascolare riprodotto, per il modo di suddividersi del fascio a mezzo dei raggi midollari secondari e terziari e per l'allargarsi di questi a calice nella cupola dei floemi, assomiglia perfettamente alla sezione descritta al n. 5. Solo il midollo ed il parenchima corticale si presentano un po' più scarsi.

Ciò che rende questa radice sostanzialmente diversa da tutte le altre, compresa anche quella più grossa della stessa varietà e della stessa barbatella, riprodotta al n. 6, è la presenza di una banda decisa e regolare di quattro o cinque strati di fibre liberiane (floema duro) in vicinanza della zona cambiale ed interessante tutte quattro le porzioni in cui il fascio viene diviso dai raggi midollari secondari e terziari.

Per tale carattere la radice deve ritenersi aberrante, in quanto non mi consta sia stato mai riscontrato un tale fatto in radici di *Vitis vinifera*, di un anno. Il Petri* dice, infatti, che la radice di vinifera al primo anno manca del floema duro. Io, come dissi, avevo riscontrato saltuariamente qualche piccolo gruppo di poche fibre liberiane al margine dei fasci (n. 4 e n. 5), ma a pareti poco ispessite e a lume assai largo, quindi non molto evidenti, se non si opera una doppia colorazione che distingue le pareti cellulari lignificate dalle altre.

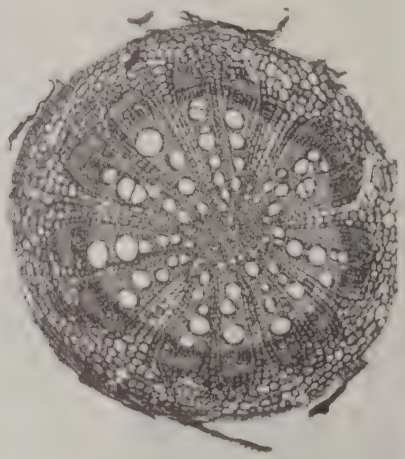


Fig. 8. – Sezione di radice di *Vitis riparia* var. « gloire ». Scala 50 : 1.

Vitis riparia var. " Gloire "

N. 8. — Sezione trasversale, in scala 50 : 1, di una radice di *Vitis riparia* var. « Gloire » di circa mm 1 di diametro.

La radice presenta midollo relativamente assai abbondante, a cellule regolari, a parete piuttosto grossa e lignificata. All'ingiro esistono sette protoxilemi, dai quali si dipartono altrettanti raggi midollari piuttosto stretti e che conservano la stessa larghezza o quasi dall'inizio fino alla zona cambiale o anche un po' oltre.

Gli xilemi secondari in numero di sette, interposti tra i protoxilemi, sono, dato il loro numero, piuttosto stretti ed alcuni non divisi da raggi midollari secondari. Gli altri, più sviluppati, sono divisi, invece, da un raggio midollare secondario, che, in alcuni, arriva anche fino al midollo, indicando che lo xilema secondario si è diviso in due fin dall'inizio della sua formazione. Il cilindro legnoso, considerato il piccolo

* Petri, L. Ricerche istologiche su diversi vitigni in rapporto al grado di resistenza alla fillossera. *Atti della Reale Accademia dei Lincei*, classe Scienze fis., matem. e nat., 1892, anno CCCVIII, serie V.

diametro della radice, è assai sviluppato. I floemi, a cupola piuttosto arrotondata, presentano una banda assai evidente di floema duro, a fibre piccole e molto lignificate, situate un po' al di sotto della metà tra la sommità della cupola e la zona cambiale. Il parenchima corticale è costituito da tre strati di cellule, partendo dalla sommità della cupola dei floemi. Le cellule sono regolari, a parete piuttosto ispessita. Segue il periderma, che è, evidentemente, ancora il primo di origine periciclica, di cui è rimasto il solo felloderma, in quanto gli strati sugherosi si sono, in buona parte della circonferenza, desquamati.

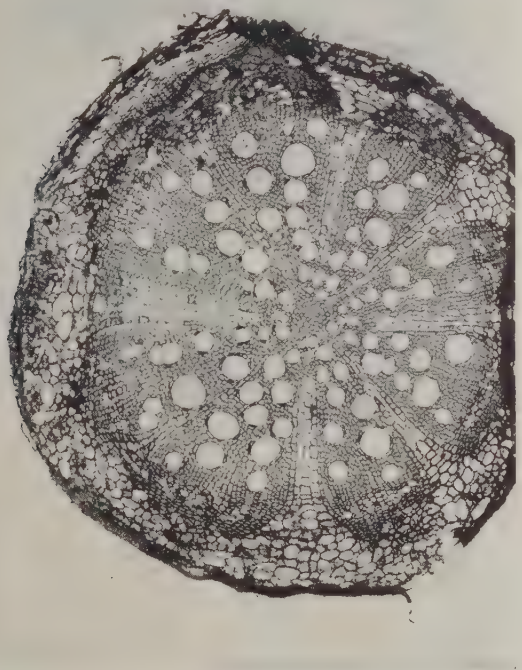


Fig. 9. – Sezione di radice di *Vitis riparia* var. « Gloire ».
Scala 50 : 1.

N. 9. — Sezione trasversale, in scala 50 : 1, di una radice di *Vitis riparia* var. « Gloire » di circa mm 1,8 di diametro.

Al centro il midollo è ben evidente; intorno si notano quattro protoxilemi, sopra ai quali si iniziano quattro raggi midollari di quattro strati di cellule e di larghezza uniforme fino alla zona cambiale. I quattro fasci secondari interposti sono divisi a metà da raggi midollari secondari di tre strati di cellule e che arrivano, tranne uno, fino al midollo.

Il cilindro legnoso è, nel complesso, notevolmente sviluppato, considerato il diametro della radice. I floemi sono a cupola piuttosto bassa, che arriva però con la sommità fino al livello del periderma.

Poco sopra la zona cambiale, ogni floema presenta una banda ben sviluppata di floema duro.

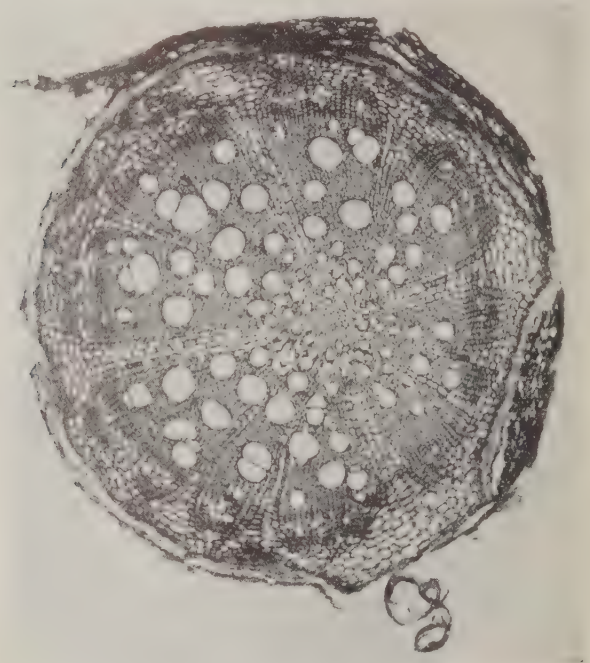


Fig. 10. — Sezione di radice di *Vitis riparia* var. « Gloire ». Scala 50 : 1.

N. 10. — Sezione, in scala 50 : 1, di una radice di *Vitis riparia* var. « Gloire » di circa mm 1,6 di diametro.

La sezione presenta il midollo piuttosto ampio e quattro protoxilemi, dai quali si iniziano i raggi midollari primitivi. In tutto ciò è assai simile al n. 9. Da questa diversifica invece per i raggi midollari secondari che, sebbene profondi, si fermano nel legno secondario, anzichè arrivare al midollo, e per la presenza di evidenti raggi midollari terziari. I floemi presentano, inoltre, due bande di libro duro: una in prossimità della zona cambiale ed una più in alto. Il parenchima corticale manca completamente ed, anzi, il periderma taglia (ed ha quindi già eliminata) la porzione di floema più esterno. Il periderma che si vede, non deve perciò ritenersi il primo formatosi, di origine pericíclica, ma un secondo prodottosi in seguito e notevolmente più interno. Ne fa fede, del resto, l'abbondante ritidoma che si nota superiormente ed a destra, che non può essere certo dovuto ai soli esili parenchimi corticali della radice in struttura primitiva, eliminati dal primo periderma pericíclico.

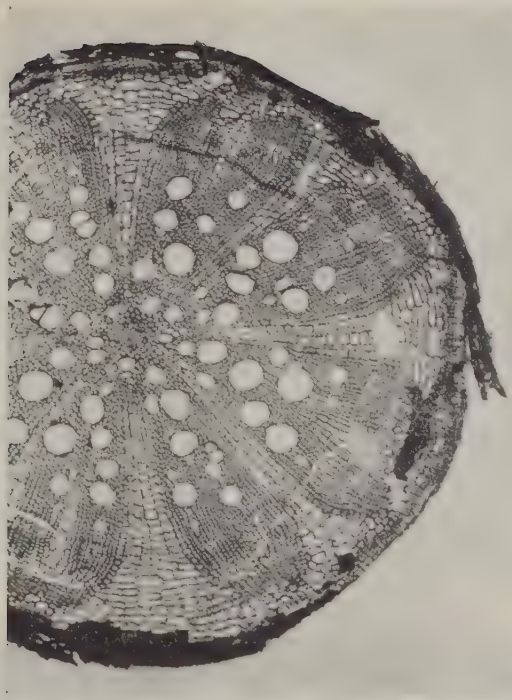


Fig. 11. — Sezione di radice di *Vitis riparia* var. « Gloire ».
Scala 50 : 1.

N. 11. — Sezione trasversale, in scala 50 : 1, di una radice di *Vitis riparia* var. « Gloire » di circa mm 1,8 di diametro.

La struttura è sempre assai simile a quella del n. 9, sia pel midollo discretamente abbondante e a cellule regolari, sia per i quattro protoxilemi e per i raggi midollari primitivi che si dipartono.

I raggi midollari secondari sono pure stretti, ma assai profondi, anche se uno soltanto arriva al midollo. Esistono evidenti raggi midollari terziari che al n. 9 si notavano appena. Nel floema, in cui esistono due bande assai larghe di floema duro, le cupole sono troncate dal periderma come nel n. 10.

N. 12. — Sezione trasversale, in scala 50 : 1, di una radice di *Vitis riparia* var. « Gloire » di circa mm 3 di diametro.

Il midollo è, al solito, discretamente abbondante. I protoxilemi sono solo tre, dai quali si dipartono i tre raggi midollari primitivi stretti e di larghezza uniforme fino alla zona cambiale. I raggi midollari secondari sono stretti e molto profondi, pur non arrivando al midollo. Nei floemi le bande di floema duro comprese entro il periderma sono tre, assai differenziate, e di cui la più interna può essere divisa dal raggio midollare terziario appena iniziato.

FIG. 12. – Sezione di radice di *Vitis riparia* var. « Gloire ». Scala 50 : 1.

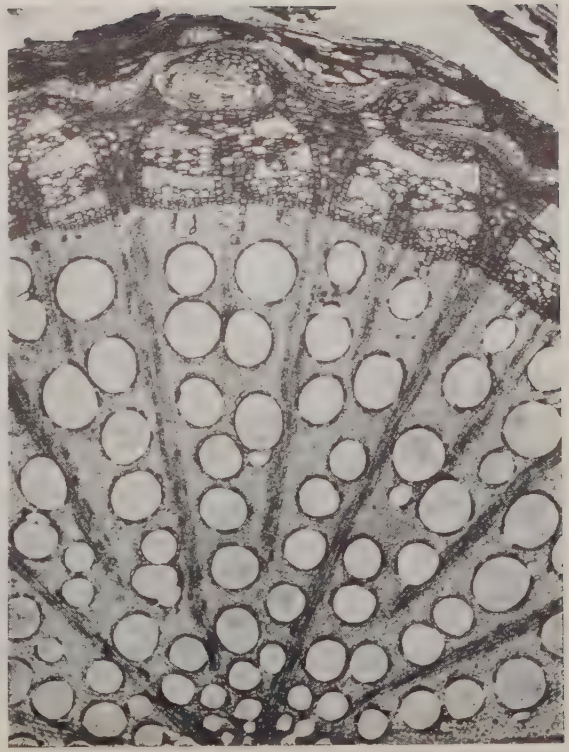


FIG. 13. – Sezione di radice di *Vitis riparia* var. « Gloire ». Scala 50 : 1,

Ciò che rende interessante la sezione è il fatto che il periderma si è formato così profondamente da eliminare, nei due fasci superiori, la banda di floema duro più esterna, rimasta perciò tra il ritidoma, all'interno di un altro periderma e relativo ritidoma esterno. Nel complesso si può dire che una radice di vite riparia, che abbia raggiunto, come quella in esame, un discreto diametro e la cui maturazione (cioè la formazione del primo periderma) sia avvenuta presto, forse al principio dell'estate, acquista, a fine del ciclo annuale, una struttura che la fa sembrare molto più vecchia.

N. 13. — Sezione trasversale, in scala 50 : 1, di una radice di *Vitis riparia* var. « Gloire » di circa mm 4,5 di diametro.

Nella struttura si notano, accentuati, gli stessi caratteri descritti per la precedente. Soltanto il midollo (che nella fotografia è rimasto fuori del campo) è ridottissimo, probabilmente a causa della compressione esercitata verso l'interno dal cilindro legnoso. Il legno è a vasi molto numerosi e molto larghi. Le formazioni peridermiche, inoltre, devono essere state probabilmente più delle due che si vedono assai bene. Sopra l'ultima più interna si vedono, infatti, due bande di floema duro eliminato e le sottostanti sono già divise da raggi midollari per lo meno quaternari.

Fig. 14. – Sezione di radice di *Vitis rupestris* var. « du Lot ». Scala 50 : 1.

Vitis rupestris var. " du Lot "

N. 14. — Sezione trasversale, in scala 50 : 1, di una radice di *Vitis rupestris* var. « du Lot » di circa mm 1 di diametro.

Il midollo è relativamente abbondante. Esistono quattro protoxilemi, dai quali hanno origine quattro raggi midollari primitivi assai larghi, a V, a cellule quasi quadrate, in 4-5 strati all'altezza della zona cambiale.

I quattro xilemi secondari sono assai diversi, in quanto quattro protoxilemi non sono distribuiti regolarmente a 90 gradi. Invero, si notano due xilemi secondari stretti; occupando essi, con la relativa porzione di raggi midollari, forse solo un terzo della circonferenza e non divisi da raggi midollari secondari. Gli altri due, invece, occupano i rimanenti 2/3 della circonferenza e sono divisi da raggi midollari secondari, non molto profondi, ma abbastanza larghi. Il cilindro legnoso risulta, in ogni modo, assai bene sviluppato ed il tessuto legnoso compatto, a vasi piuttosto radi. I floemi, costituiti di solo floema molle, sono a cupola assai bassa e che non risulta ben distinta dal parenchima corticale sovrastante, il quale è discretamente sviluppato (3-4 strati di cellule). Il periderma è abbondante.

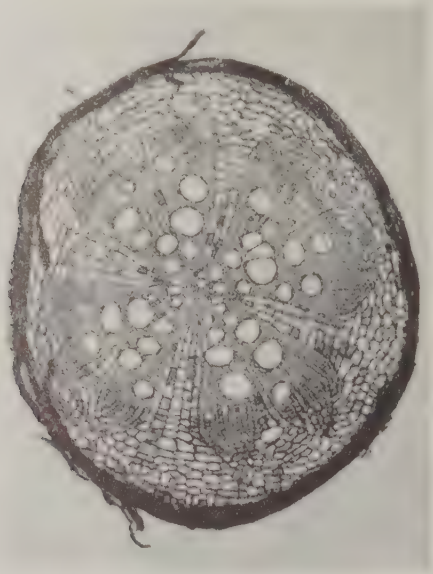


Fig. 15. – Sezione di radice di *Vitis rupestris* var. « du Lot ». Scala 50 : 1.

N. 15. — Sezione trasversale, in scala 50 : 1, di una radice di *Vitis rupestris* var. « du Lot » di circa mm 1,1 di diametro.

La struttura si presenta, sostanzialmente, assai simile a quella della precedente, che era di diametro solo di poco inferiore.

Le differenze, apparenti, derivano dalla perfetta regolarità con cui il cilindro fibrovascolare è diviso dai quattro raggi midollari. Il midollo è più ridotto. I protoxilemi sono piuttosto lontani dal centro, mentre gli xilemi secondari, interposti, si sono spinti più all'interno nel midollo. Ognuno dei fasci è diviso regolarmente a metà da un raggio midollare secondario assai stretto. Il cilindro legnoso è sempre bene sviluppato, ma con vasi un po' più larghi e meno numerosi. I floemi sono, anche in questo caso, costituiti da solo floema molle. Le cupole sono, però, un po' più alte e la loro delimitazione col parenchima corticale è più evidente. Il parenchima corticale presenta, sopra la cupola del floema, tre strati di cellule. Il periderma è abbondante.

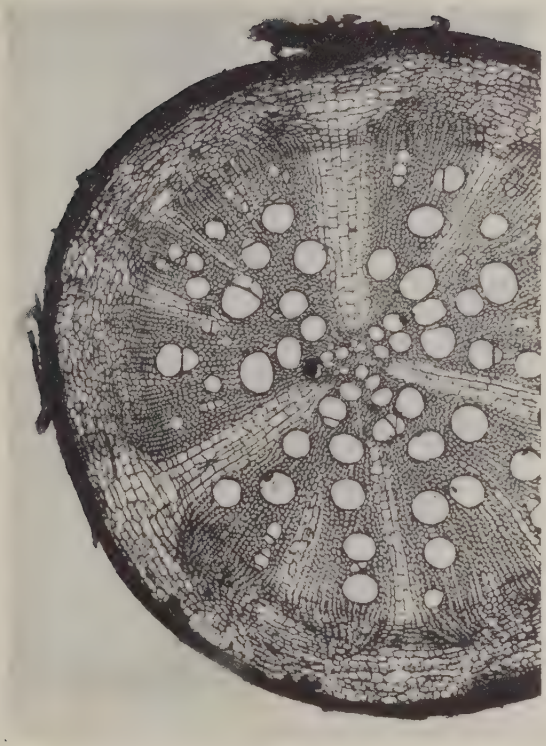


Fig. 16. – Sezione di radice di *Vitis rupestris* var. « du Lot ».
Scala 50 : 1.

N. 16. — Sezione trasversale, in scala 50 : 1, di una radice di *Vitis rupestris* var. « du Lot » di circa mm 2 di diametro.

Anche in questo caso, nel complesso, la struttura è molto simile a quella della radice precedente. Il midollo è praticamente assente ed il suo posto è occupato dal legno secondario. Esistono, però, tre protoxilemi soltanto, dai quali si originano tre raggi midollari, di cui uno abbastanza largo. I tre xilemi secondari interposti sono divisi da raggi midollari secondari ed anche terziari, evidenti, ma stretti e poco profondi. Nell'insieme, il cilindro fibrovascolare è molto sviluppato ed il tessuto legnoso assai compatto, con vasi non numerosi, sebbene più larghi che non al n. 14 ed anche al 15. I floemi sono sempre costituiti da solo floema molle, a cupola larga e bassa, appena distinta dai parenchimi corticali. Il parenchima corticale è di 3-4 strati di cellule un po' schiacciate radialmente, certo per la compressione esercitata dal cilindro fibrovascolare.

Fig. 17. — Sezione di radice di *Vitis rupestris* var. « du Lot ». Scala 50 : 1.

N. 17. — Sezione trasversale, in scala 50 : 1, di una radice di *Vitis rupestris* var. « du Lot » di circa mm 2,5 di diametro.

La struttura, in questo caso, è, apparentemente, assai diversa da quella osservata nelle precedenti. Il midollo è assai scarso ed esistono quattro protoxilemi, da cui si iniziano quattro larghi raggi midollari a V, di anche sei strati di cellule all'altezza della zona cambiale. Ciò che fa apparire la struttura diversa da quella delle sezioni precedenti sta nella presenza, in ognuno degli xilemi secondari, di un raggio midollare secondario molto largo e profondo, il che riduce assai la proporzione degli xilemi in rapporto al parenchima dei raggi midollari. Per il cilindro legnoso la struttura viene così ad assomigliare alquanto a quella che si osserva nella vinifera del n. 4, della quale questa è solo di poco più sottile. Le differenze maggiori si trovano nei raggi midollari, che nella *V. rupestris* sono a cellule giustamente sovrapposte in file regolari e di forma quasi quadrata, come cioè sono state descritte ai nn. 14, 15 e 16, mentre nella *V. vinifera* sono sempre meno regolari per disposizione e grandezza e di forma prevalentemente rettangolare, allungata, con interposti grossi idioblasti. Il cilindro legnoso è, inoltre, sempre più sviluppato che nella vinifera ed i floemi sono a cupola larga ed arrotondata con il libro duro ben evidente, quantunque non molto sviluppato,

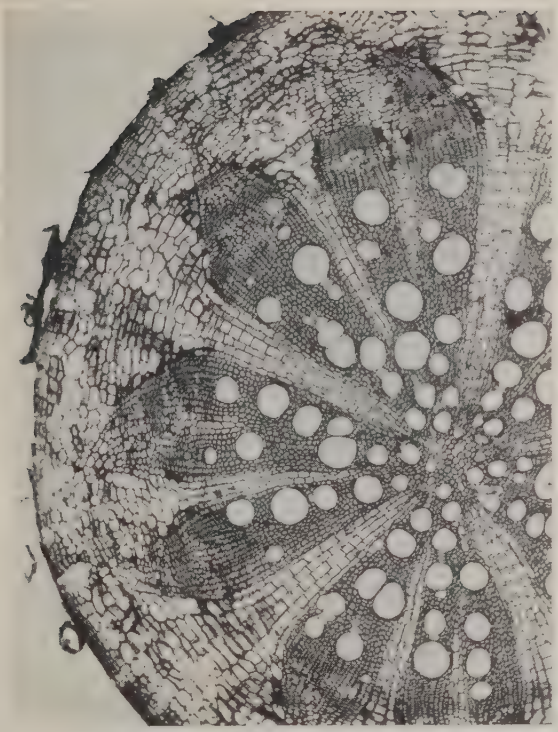


Fig. 18. — Sezione di radice di *Vitis rupestris* var. « du Lot ». Scala 50 : 1.

in gruppi di fibre ai bordi dei fasci. La zona di demarcazione tra la parte più alta della cupola dei floemi ed i sovrastanti parenchimi corticali è, inoltre, sempre poco evidente (assai meno che nella *V. vinifera*). Quest'ultimi sono, al massimo, di tre strati di cellule.

N. 18. — Sezione trasversale, in scala 50 : 1, di una radice di *Vitis rupestris* var. « du Lot » di circa mm 3 di diametro.

Anche in questo caso, ma in grado alquanto minore, la struttura ricorda quella della vinifera. Il midollo è non abbondante, ma evidente. Esistono cinque protoxilemi, da cui si dipartono cinque raggi midollari primitivi piuttosto stretti, con cellule giustamente sovrapposte in serie, allungate in senso radiale fino alla zona cambiale e che poi, al di sopra di questa, divengono assai larghe e compresse. Nel cilindro fibro-vascolare i fasci secondari iniziali sono divisi da raggi midollari piuttosto stretti e non molto profondi e da qualche raggio midollare terziario più superficiale. Il legno è abbastanza compatto e con vasi non fitti. I floemi presentano le cupole un po' più arrotondate di quelle delle precedenti sezioni, in quanto i fasci iniziali, essendo più numerosi, sono relativamente più stretti ed hanno abbondante floema duro, in bande larghe, ma non uniformi. Il parenchima corticale è di tre strati di cellule.

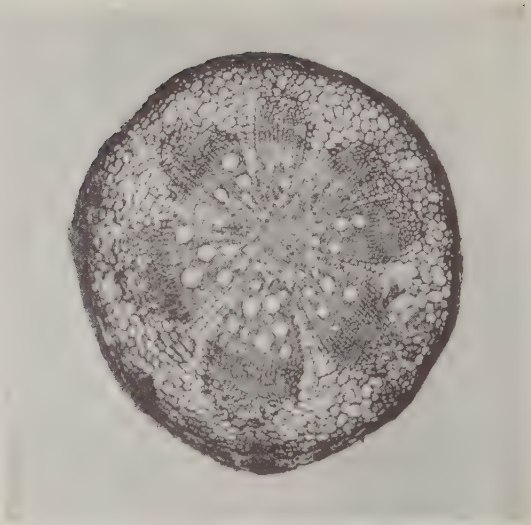


Fig. 19 — Sezione di radice di *Vitis Berlandieri* var. « Ress. n. 1 ». Scala 50 : 1.

Vitis Berlandieri var. " Ress. n. 1 "

N. 19. — Sezione trasversale, in scala 50 : 1, di una radice di *Vitis Berlandieri* var. « Ress. n. 1 » di circa mm 1 di diametro.

Si nota un midollo piuttosto abbondante, con all'intorno sei protoxilemi, dai quali s'iniziano sei raggi midollari primitivi di media lunghezza. Gli xilemi secondari presentano vasi legnosi piuttosto radi ed uno solo è biforcato da un raggio midollare secondario. Nel complesso, il cilindro legnoso non si presenta molto sviluppato rispetto ai tessuti corticali. I floemi sono a cupola molto alta, che nella metà inferiore presenta una larga fascia di floema duro. L'altezza dei floemi, dalla zona cambiale alla parte più elevata della cupola, non è che di poco minore dell'altezza degli xilemi, dal midollo alla zona cambiale. I parenchimi corticali sono bene rappresentati (4-5 strati di cellule) in considerazione al diametro della radice. Il periderma ha, all'esterno, numerosi strati di cellule sugherose assai schiacciate ed, all'interno, un felloderma di uno o due strati di cellule piccole, a contenuto che si colora molto intensamente, così da apparire come una riga nera nelle fotografie.

N. 20. — Sezione trasversale, in scala 50 : 1, di una radice di *Vitis Berlandieri* var. « Ress. n. 1 » di circa mm 1,6 di diametro.

La struttura è, nel complesso, assai simile a quella del numero precedente. Il midollo è un po' meno abbondante ed i protoxilemi cinque anzichè sei. I raggi midollari primitivi sono più lunghi, in relazione al maggior sviluppo del cilindro legnoso, che è però sempre a vasi piuttosto piccoli e radi. Le cupole dei floemi sono più appuntite, alcune sono quasi triangolari, solo col vertice smussato e con due bande di libro duro. I parenchimi corticali hanno tre strati di cellule, alle quali segue il felloderma. Il periderma è in gran parte asportato. Si osserva ancora aderente solo in un punto.

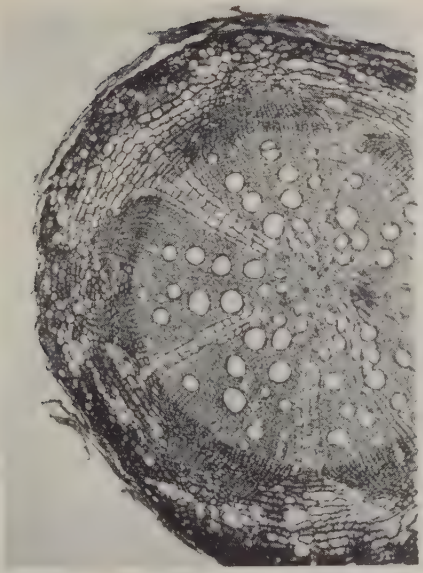


FIG. 20. – Sezione di radice di *Vitis Berlandieri* var. « Ress. n. 1 ». Scala 50 : 1.

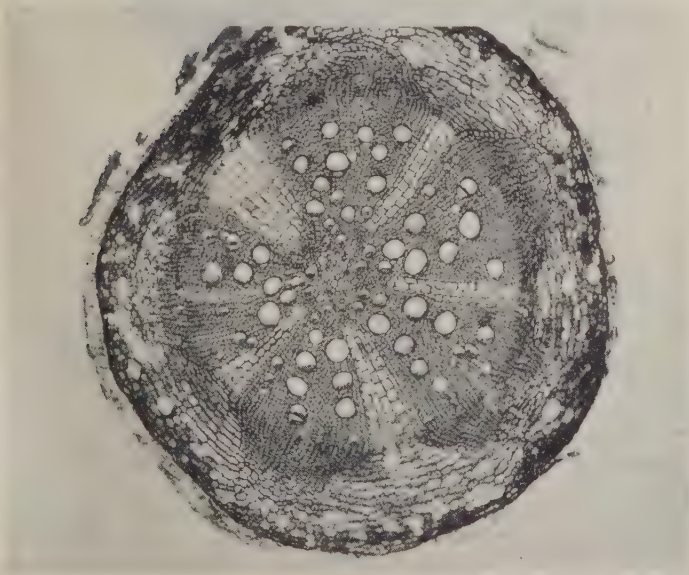


FIG. 21. – Sezione di radice di *Vitis Berlandieri* var. « Ress. n. 1 ». Scala 50 : 1.

N. 21. — Sezione trasversale, in scala 50 : 1, di una radice di *Vitis Berlandieri* var. « Ress. n. 1 » di circa mm 1,6 di diametro.

La fotografia è riportata solo per far vedere come, pur appartenendo la radice in esame a barbatella proveniente da altra località, la struttura sia del tutto eguale a quella del numero precedente. Si nota un raggio midollare più largo del normale, perchè la sezione fu eseguita in vicinanza al punto di emissione di una nuova radichetta.

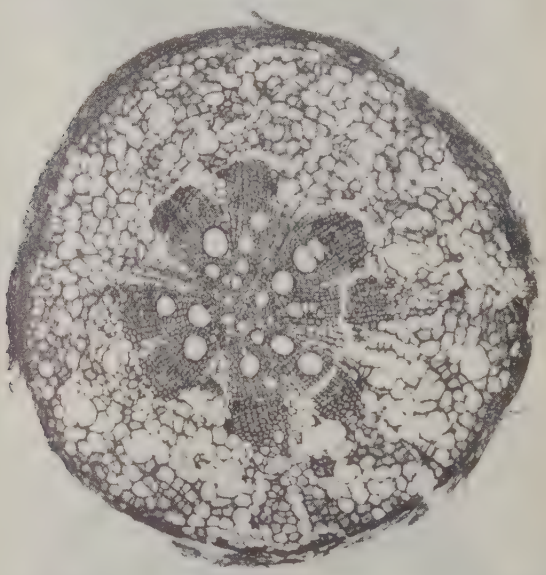


Fig. 22. – Sezione di radice di *Vitis Berlandieri* var. « Ress. n. 1. » Scala 50 : 1.

N. 22. — Sezione in scala 50 : 1, di una radice di *Vitis Berlandieri* var. « Ress. n. 1 » di circa mm 1,5 di diametro.

Pur con un diametro quasi uguale alla precedente, la struttura di questa radice si presenta assai diversa. Il midollo è praticamente mancante. Esistono quattro protoxilemi e quindi quattro raggi primitivi piuttosto larghi. I quattro fasci secondari, interposti, si biforcano però presto mediante raggi midollari secondari. Il cilindro legnoso è assai ridotto e le cupole dei quattro floemi iniziali assai alte. La distanza tra la zona cambiale e la sommità della cupola è press'a poco eguale a quella tra la zona cambiale ed il centro. La parte più alta della cupola si confonde, però, col parenchima corticale. Nella porzione più interna dei floemi esistono larghe bande di floema duro interrotte in corrispondenza dei raggi midollari secondari. Il parenchima corticale presenta cinque-sei strati di cellule piuttosto grandi; è quindi assai sviluppato e con evidenti idioblasti. All'esterno è ben evidente il felloderma. Gli strati di periderma sugheroso sono invece in parte asportati.

FIG. 23. — Sezione di radice di *Vitis Berlandieri* var. « Ress. n. 1 ». Scala 50 : 1.

N. 23. — Sezione trasversale, in scala 50 : 1, di una radice di *Vitis Berlandieri* var. « Ress. n. 1 » di circa mm 2,5 di diametro.

La fotografia fa vedere la struttura che si riscontra più di sovente nella *V. Berlandieri*, in specie nelle radici che raggiungono un diametro notevole. Il midollo è bene rappresentato, con all'intorno cinque protoxilemi, da cui s'iniziano cinque raggi midollari primitivi, nel complesso non molto larghi a cellule rettangolari o quasi quadrate. I cinque xilemi secondari presentano vasi legnosi piuttosto radi, non grossi e si biforcano subito mediante raggi midollari secondari, un po' più stretti, ma simili ai primitivi. Le cupole dei floemi, considerando tutto il fascio iniziale col raggio midollare sencondario, sono molto alte, quasi a triangolo smussato al vertice, che si confonde, però, col parenchima corticale, come del resto si osserva anche al n. 20. Si comprende dove il floema termina, solo dalle cellule più piccole e che sembrano irregolarmente diaframmate. Le due porzioni più interne, che risultano dalla avvenuta biforcazione operata dal raggio midollare secondario, sono alla loro volta regolarmente triangolari e attraversate da larghe bande di floema duro. Il parenchima corticale è assai sviluppato (sei-sette strati di cellule con numerosi idioblasti, non grandi come nella *V. vinifera*, ma, forse, più abbondanti). Seguono il felloderma (la riga più scura) ed un periderma sugheroso di molti strati.

Sono state ore descritte le strutture più tipiche osservate, per le radici delle viti delle quattro specie considerate, nelle numerose sezioni eseguite prelevando il materiale da barbatelle di provenienza anche da località diverse.

Le differenze che si riscontrano nella stessa specie e varietà ed anche nella stessa barbatella possono essere notevoli.

Esse riguardano:

il midollo, che può alle volte mancare od essere ridottissimo, anche in quelle in cui, il più sovente, è bene rappresentato (*V. riparia, V. Berlandieri, V. vinifera*) o essere, se non abbondante, bene evidente in quelle in cui di solito è ridottissimo (*V. rupestris*);

il numero dei protoxilemi e dei raggi midollari primitivi che, normalmente di quattro, può diventare di tre soltanto od anche di sei e più, modificando di conseguenza tutto l'aspetto del cilindro fibrovascolare;

il numero e la profondità da cui s'iniziano i raggi midollari secondari, ed eventualmente terziari;

la forma della cupola dei floemi ed il modo in cui terminano, al suo interno, i raggi midollari secondari e terziari;

l'assenza o presenza del libro duro, che in un solo caso fu trovato ben rappresentato ed in altri presente in piccoli gruppi di fibre, anche nella vinifera, nella quale, normalmente (anche per quanto era stato fino ad ora scritto), non dovrebbe mai riscontrarsi nelle radici di un anno;

la quantità dei parenchimi corticali;

l'aspetto e consistenza del peridema sugheroso e del felloderma (in un caso, ad esempio, fu riscontrata la formazione di un secondo periderma anche in una radice di rupestris, poco normale, invero, anche per altri particolari, mentre si sa che nella *V. rupestris* il primo periderma dovrebbe perdurare due anni).

Tutto ciò, senza scendere a dettagli più minuti, come grandezza e forma delle cellule e dei vasi legnosi e consistenza dell'apparato albuminoso-tannico, ecc.

Non è qui il caso d'indagare le cause che provocano tali differenze di struttura nella stessa vite. Certo, però, oltre il diametro della radice, che si considera, devono aver notevole influenza, l'origine della radice stessa (e cioè se essa è una delle radici direttamente uscite dalla talea o se invece rappresenta una loro ramificazione) nonchè l'epoca in cui è avvenuta la maturazione.

Per esempio, le tre o quattro radichette che si formano alla base della talea sono relativamente grosse anche nella loro struttura primitiva e presentano allora un evidente midollo ed un numero rilevante (quattro

o più) di fasci fibrovascolari. In tal caso la radice conserverà, naturalmente anche nella struttura secondaria, il midollo originario ed avrà un numero rilevante di fasci secondari.

Le radichette che escono dalle radici principali sono, invece, di regola sottilissime ed, anche se in seguito, con l'accrescimento secondario e con la maturazione, raggiungeranno un diametro considerevole, rimarranno sempre con scarso midollo e pochi raggi midollari primitivi e relativi fasci secondari interposti.

Il processo di maturazione, che si identifica con la formazione del primo periderma pericíclico, avviene, per le radici formatesi presto a primavera, ancora al principio dell'estate. Tali radici avranno, perciò, a loro disposizione ancora parecchi mesi per crescere e per fabbricare nuovi tessuti, sia fibrovascolari che parenchimatici, ed avere, a fine ciclo, un aspetto notevolmente diverso da quelle originatesi più tardi e maturate solo durante l'autunno.

Ciò non ostante, i caratteri comuni nelle radici della stessa specie, sebbene non proprio assoluti, sono tanti e così importanti e generalmente così evidenti che diventa, come ora sarà detto, sempre possibile distinguere se le radici in esame appartengono all'una od all'altra delle quattro specie considerate.

Certo che, se in molti casi potrà bastare anche l'esame di una sola sezione per la sicura identificazione, in altri si dovrà procedere con maggiore cautela. Non è necessario, in ogni modo, avere a disposizione numerose barbatelle. Anche una soltanto è sufficiente, quando abbia un apparato radicale considerevole e con radici di varii diametri. I casi in cui la struttura diventa diversa dalla tipica sono, infatti, solo una particolarità della radice (o della porzione di radice) che si è scelta e non della generalità delle altre, anche vicine.

Per rendere più agevole il riconoscimento, si crede opportuno elencare ora le caratteristiche più salienti per le quattro specie fondamentali paragonandole fra loro, mentre precedentemente la descrizione delle fotografie era stata fatta senza (o quasi senza) riferimenti reciproci. Per ogni specie sono, inoltre, riportati due disegni che mettono in evidenza la struttura schematica tipica di una radice sottile, di circa mm 1 di diametro, e di una più grossa, di circa mm 2,5 di diametro. Si ripete che non è necessario che tutte le caratteristiche siano proprio presenti in modo tipico nella radice eventualmente in esame. È infatti sufficiente che nell'insieme abbia quella determinata, diremo, fisonomia, che rende egualmente inconfondibile l'una specie con l'altra.

Vitis vinifera

Il midollo è generalmente presente: spesso abbondante e con cellule disuguali ed a parete poco lignificata (fig. 5), altre volte più scarso, ma bene evidente (figg. 2 e 3); in alcuni rari casi può essere anche molto scarso o praticamente mancante, sia in radici molto sottili (fig. 1) probabilmente perchè era già così all'inizio nella struttura primitiva, sia in radici grosse (figg. 4 e 6) perchè gli xilemi secondari lo hanno compresso spingendosi all'interno.

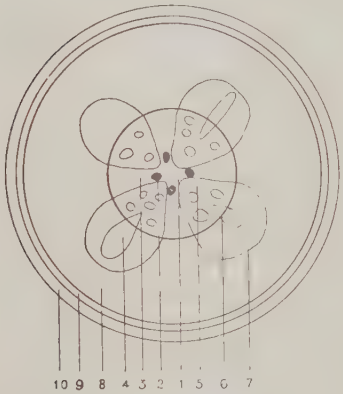


FIG. 24. – Schema di sezione di radice di *Vitis vinifera* del diametro di mm 1. Scala 50 : 1.

1 = midollo
2 = protoxilemi
3 = raggi midollari primitivi
4 = raggi midollari secondari o di ord ne superiore
5 = xilema
6 = zona cambiale
7 = floema (il floema duro è tratteggiato)
8 = parenchimi corticali
9 = felloderma
10 = sughero
11 = ritidoma

I protoxilemi sono sempre discretamente sviluppati anche se poco evidenti, perchè confusi nel legno secondario. Il più di frequente sono in numero di quattro, ma il loro numero non è fisso.

I raggi midollari primitivi sono sempre molto larghi (molto più che in tutte le altre specie), con anche sette-otto strati di cellule, all'altezza della zona cambiale. Le cellule sono, nel complesso, assai grandi, ma di dimensioni molto diverse tra loro, non ben disposte in serie radiali regolari, in specie nelle radici di maggior diametro cresciute rapidamente. Fino alla zona cambiale, le cellule hanno forma più o meno rettangolare con il lato maggiore nella direzione del raggio; al di sopra di tale zona diventano poligonali, irregolarmente divise da setti; tra le cellule esistono sempre numerosi, sia sotto che sopra la zona cambiale, elementi molto più grandi, ellittici, i quali rappresentano gli idioblasti che contenevano i rafidi.

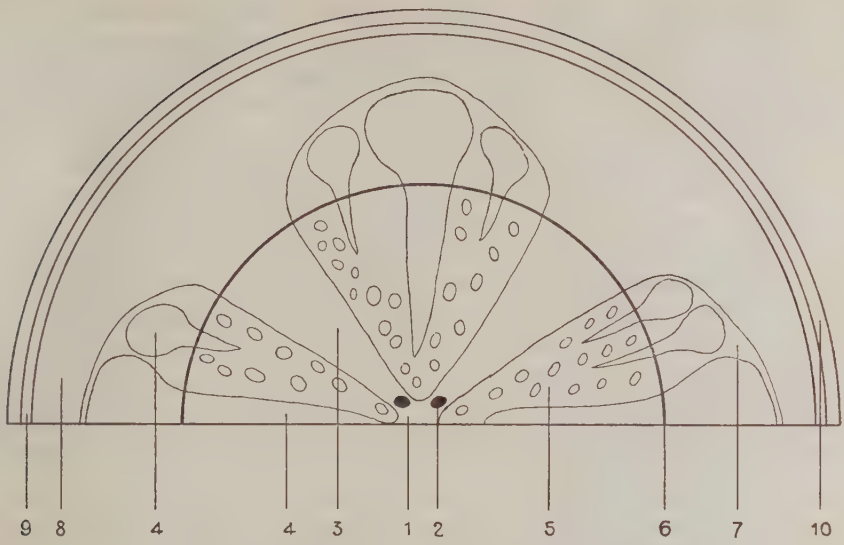


Fig. 25. — Schema di sezione di radice di *Vitis vinifera* del diametro di mm 2,5. Scala 50 : 1.

Il cilindro fibrovascolare, naturalmente, varia assai di aspetto secondo il diametro della radice.

Nelle radici sottili, poco dopo avvenuta la maturazione, i fasci, generalmente in numero di 4, sono di forma ovale, allungata, con la punta degli xilemi secondari tra i protoxilemi, col diametro maggiore all'altezza della zona cambiale e con le cupole dei floemi arrotondate ed abbastanza alte (fig. 1). Il cilindro fibrovascolare risulta, in ogni modo, ridottissimo ed i fasci sembrano come immersi nei preponderanti tessuti a tipo parenchimatico.

I raggi midollari secondari s'iniziano ben presto. Sono, perciò, molto profondi, tanto da aprirsi alle volte, almeno in apparenza, nel midollo (fig. 5). Sono, solo, alquanto più stretti dei primitivi, ma pel resto molto simili. I fasci in tal modo si biforcano (fig. 2) diventando normalmente 8 (fig. 3).

I raggi midollari terziari si iniziano successivamente e, con l'ingrossarsi (fig. 4) della radice per opera della zona cambiale, si fanno presto più evidenti e numerosi (figg. 5-6). L'aspetto dei raggi midollari secondari ed anche terziari è, nella vinifera, caratteristico perchè, subito sopra

rinchiude sotto le cupole dei floemi stessi, le quali sono arrotondate e la zona cambiale, essi si aprono, tra i floemi, a calice slargato che si si distinguono dai parenchimi corticali sovrastanti perchè delimitate da righe di cellule piccole, che sembrano derivare da una recente diaframmazione.

Nei floemi manca, di solito, il floema duro. Solo in alcuni casi si possono riscontrare piccoli gruppi di fibre (fig. 4). È del tutto eccezionale il floema duro in righe trasversali complete (fig. 7).

I parenchimi corticali, pur relativamente riducendosi con l'aumento del diametro della radice, sono sempre abbondanti, con cellule irregolari per forma e grandezza e con numerosi grossi idioblasti. È evidente la loro origine, derivante per diaframmazione irregolare di cellule esistenti tra il periderma e la cupola dei floemi.

Il felloderma si nota bene solo in alcune sezioni (figg. 1 e 3) e risulta di uno o due strati di cellule piene di piccole granulazioni.

Il sughero sovrastante presenta 4-5 strati di cellule a mattonella che si vedono bene, in specie nelle radici più giovani.

Non esiste un ritidoma, in quanto il periderma, di origine periciclica, ha eliminato soltanto gli esilissimi parenchimi corticali primitivi, che si sono subito disgregati.

Il rapporto * tra larghezza del legno e larghezza dei raggi midollari, all'altezza della zona cambiale, è di circa 100 a 100 od anche di circa 130 su 100.

Il rapporto tra diametro del cilindro legnoso e diametro della radice è circa di 45 su 100 nelle radici sottili e di circa 60 su 100 in quelle grosse.

Vitis riparia var. " Gloire "

Il midollo di solito è ben rappresentato, anzi si può dire relativamente abbondante; solo eccezionalmente è poco evidente. I protoxilemi sono pure ben evidenti, in numero di tre o, più spesso, di quattro o anche più.

I raggi midollari primitivi sono sempre assai stretti e di larghezza quasi uniforme da poco sopra il loro inizio fino alla zona cambiale od anche un po' oltre. Anche nei tessuti corticali essi si aprono ad imbuto non molto largo. Le loro cellule sono relativamente piccole, uniformi,

---

* Il rapporto è stato determinato sommando, all'altezza della zona cambiale, le corde che sottendono i vari settori occupati dal legno e quelli occupati dai raggi midollari di ogni ordine.

in serie regolari, leggermente rettangolari, col lato maggiore parallelo al raggio fino alla zona cambiale e normale al di sopra.

Il cilindro fibrovascolare è molto sviluppato. I fasci secondari iniziali, molto larghi, sono subito divisi da raggi midollari secondari sempre molto profondi in modo da aprirsi spesso apparentemente nel midollo (figg. 8, 9 e 10). Si formano presto anche i raggi midollari di ordine superiore. Il legno, molto sviluppato rispetto alla parte corticale, presenta numerosi vasi di diametro rilevante, in specie nelle radici grosse. I floemi presentano normalmente le cupole con la maggior larghezza un po' sopra la zona cambiale ed hanno sempre, anche nelle radici più sottili (fig. 8), per lo meno una larga banda di floema duro; nelle radici mediane o grosse (fig. 12) tali bande diventano due o anche tre. Le bande sono di larghezza uniforme, ben distinte, parallele, via via interrotte dai raggi midollari di vario ordine.

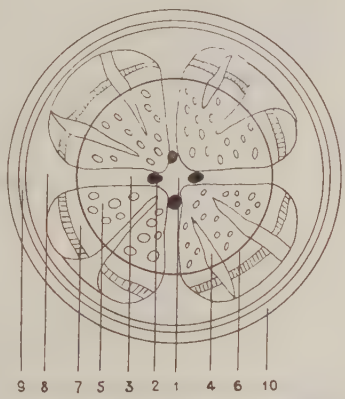


Fig. 26. – Schema di sezione di radice di *Vitis riparia* del diametro di mm 1. Scala 50 : 1.

Il parenchima corticale, nelle radici molto sottili (fig. 8) od anche nelle mediane (fig. 9), è ridottissimo, con al massimo un paio di strati di cellule. L'attitudine a proliferare nei tessuti corticali è quindi poca ed il primo periderma di origine pericliclica rimane assai vicino alle cupole dei floemi. Tale fatto, unitamente al conservarsi i raggi midollari piuttosto stretti anche sopra la zona cambiale, è la causa per cui i tessuti parenchimatici sono, nella *V. riparia*, assai più scarsi che non nelle altre specie, anche nelle radici sottili.

Sempre nelle radici sottili o mediane il periderma presenta i soliti 4-5 strati di cellule sugherose senza ritidoma al suo esterno. Con l'ingrossarsi della radice, però, nella *V. riparia* si ha regolarmente, fin dal primo anno, la formazione di un secondo e forse anche, in certi casi, di un terzo periderma, che naturalmente eliminano i tessuti rimasti al loro esterno e quindi anche una porzione dei floemi.

Ciò non avviene, però, con precisione in relazione al diametro della radice ed infatti nella fig. 9 esistono ancora il primo periderma, i pochi parenchimi corticali e le cupole dei floemi completi, mentre nella fig. 10, pur con diametro un po' minore, il secondo periderma è già formato e

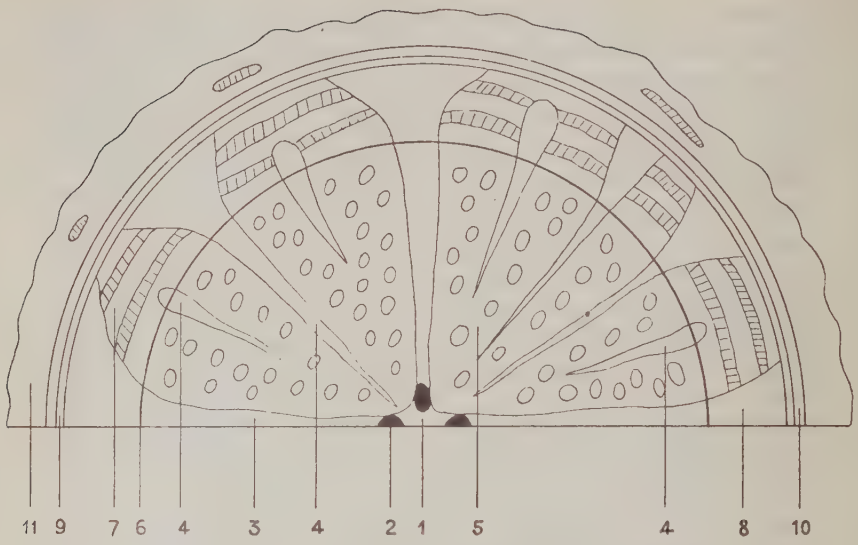


Fig. 27. — Schema di sezione di radice di *Vitis riparia* del diametro di mm 2,5. Scala 50 : 1.

taglia le cupole dei floemi, con formazione, al suo esterno, di un evidente ritidoma. Lo stesso si osserva nella fig. 11 con diametro un po' maggiore e press'a poco eguale a quello della fig. 9.

Nelle radici grosse i due peridermi si vedono bene (figg. 12 e 13) e si nota anche come il più interno abbia eliminato già del floema duro il quale non è certo il primo a formarsi. Dalla abbondanza e consistenza del ritidoma esistente già al di fuori del periderma più esterno, sembrerebbe, poi, che il primo periderma sia già stato completamente disgregato e che quelli che si vedono siano il secondo ed il terzo.

Le radici relativamente grosse, ma sempre dell'anno, di riparia acquistano, così, una struttura che nelle altre specie si osserva solo dopo due o meglio tre anni.

Esistono infatti quasi solo tessuti fibrovascolari, ed in prevalenza legnosi (in quanto una parte dei floemi è già eliminata) interrotti solo dagli stretti raggi midollari che si aprono un poco ad imbuto in alto direttamente nel periderma.

Le radici di *V. vinifera*, come quelle di *V. Berlandieri* e, un po' meno, quelle di *V. rupestris*, acquistano una struttura simile solo al II, III, o IV anno. Solo allora, infatti, in esse il cilindro legnoso diventa così abbondante ed i parenchimi corticali, insieme con la porzione esterna dei floemi, vengono eliminati dalle successive formazioni peridermiche.

In conclusione, si può dire che le radici della *V. riparia* var. « Gloire » si distinguono subito, al primo esame, da quelle delle altre, sia che siano sottili e meglio ancora se mediane o grosse.

I principali caratteri che dànno alle radici della *V. riparia* una fisonomia del tutto particolare sono in riassunto:

I) presenza od anzi relativa abbondanza del midollo, che rarissimamente scarseggia;

II) cilindro legnoso molto sviluppato con vasi numerosi e grossi;

III) raggi midollari primitivi stretti, di larghezza abbastanza uniforme fino alla zona cambiale e che si allargano, non molto, ad imbuto nella zona corticale; raggi midollari secondari iniziantisi assai profondamente, qualcuno anzi vicino al midollo;

IV) floemi a cupola larga, piuttosto bassa, con bande di libro duro anche nelle radici molto sottili;

V) esiguità dei parenchimi corticali nelle radici sottili o mediane e loro completa assenza nelle radici mediane o grosse in quanto eliminati, insieme con parte dei floemi, da ulteriori formazioni peridermiche;

VI) spesso già si notano nelle radici mediane, o meglio ancora nelle grosse, formazioni peridermiche molto profonde che arrivano a tagliare le cupole dei floemi e addirittura ad eliminare le bande più alte di floema duro e lasciano all'esterno abbondante ritidoma.

Il rapporto tra larghezza del legno e larghezza dei raggi midollari, all'altezza della zona cambiale, è raramente inferiore a 300 su 100 e può arrivare sovente ad oltre 400 su 100.

Il rapporto tra diametro del cilindro legnoso e diametro della radice è di circa 65 su 100 nelle radici sottili e può arrivare a 75 su 100 od essere anche maggiore nelle più grosse.

Vitis rupestris var. " du Lot "

Il midollo è di solito molto scarso (figg. 15, 17) o anche, apparentemente, mancante (fig. 16). In qualche caso può essere, però, se non abbondante, bene evidente ed allora è a cellule poliedriche, regolari, a parete assai lignificata (fig. 18).

I protoxilemi sono in numero di tre (fig. 16) o di quattro (figg. 14, 15 e 17) o raramente più (fig. 18).

I raggi midollari primitivi presentano, il più di sovente, cinque strati di cellule, ma in molti casi anche sei o sette. Essi sono, però, sempre più

stretti che nella *V. vinifera*, a forma di V col vertice sui protoxilemi; le loro cellule sono disposte in serie radiali molto regolari, hanno forma quadrata, in specie nelle radici sottili, mentre sono leggermente rettangolari (mai però come nella vinifera) nelle più grosse.

Il cilindro fibrovascolare, in specie nella porzione legnosa, è sempre molto sviluppato. Il legno è compatto a vasi non molto fitti e nel complesso non larghi. Il floema è relativamente poco abbondante: le cupole dei floemi, larghe e basse, si confondono spesso in alto col parenchima corticale.

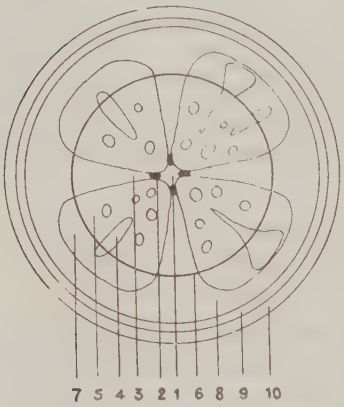


Fig. 28. – Schema di sezione di radice di *Vitis rupestris* del diametro di mm 1. Scala 50 : 1.

Nelle radici sottili (figg. 14, 15) e anche alle volte nelle mediane (fig. 16) il floema duro è assente. Nelle più grosse è invece ben rappresentato, se non proprio abbondante; tende però a distribuirsi a gruppi triangolari, con la base alla periferia del fascio.

I raggi midollari secondari possono essere poco profondi ed assai sottili, non differenziantisi molto dal legno (figg. 14, 15 e 16) od anche più evidenti e profondi (figg. 17, 18) e relativamente larghi; il loro modo di aprirsi nei floemi è sempre diverso da quello della *V. vinifera*.

I parenchimi corticali sono assai più scarsi che nella vinifera, al massimo di 3-4 strati di cellule poliedriche, e disposte in modo assai più regolare. Il felloderma è poco evidente, il periderma sugheroso è invece molto sviluppato, a cellule compatte e scure, di cui è difficile distinguere il numero di strati.

Nel complesso si può dire che nella *V. rupestris* var. « du Lot » troviamo radici di due tipi. Il primo tipo, esistente sempre nelle radici sottili o mediane, indipendentemente o meno dalla presenza del midollo, ha struttura del tutto caratteristica e non si può confondere con quella delle altre specie, per la compattezza e abbondanza del legno rispetto ai tessuti corticali, per i floemi poco sviluppati e che non si distinguono bene dai parenchimi, per l'assenza del libro duro, ecc.; insomma per una fisonomia del tutto particolare (figg. 14, 15 e 16).

Nel secondo tipo (figg. 17, 18), riscontrato in radici anche mediane, ma meglio nelle piuttosto grosse, la struttura ricorderebbe alquanto quella

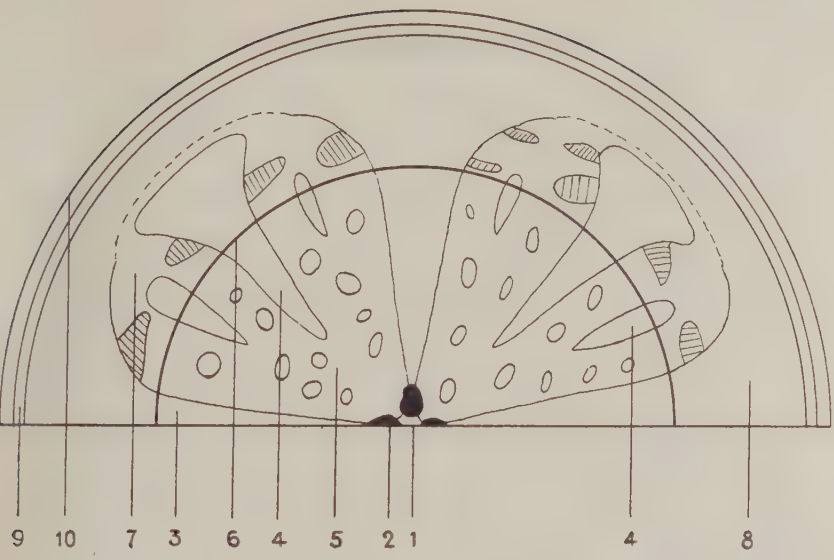


Fig. 29. – Schema di sezione di radice di *Vitis rupestris* del diametro di mm 2,5. Scala 50 : 1.

della *V. vinifera* ed in parte anche quella della *V. Berlandieri*. Bisogna allora eseguire osservazioni più minute e accurate su varie radici, perchè, come è già stato accennato, anche nella stessa barbatella si possono trovare radici dei due tipi e quindi ci si può sempre formare una opinione esatta sulla specie che si vuol identificare.

In ogni modo, la forma e la regolare disposizione delle cellule dei raggi midollari, sia nella parte legnosa come in quella liberiana, la scarsezza dei parenchimi corticali, la quantità di libro duro, sono elementi che distinguono anche la *V. rupestris* del secondo tipo dalla *V. vinifera*. Inoltre, il maggior sviluppo del cilindro legnoso, la forma diversa dei floemi, la scarsezza dei parenchimi corticali, il diverso modo di presentarsi del periderma, sono elementi che la rendono molto diversa dalla *V. Berlandieri*.

Il rapporto tra larghezza del legno e larghezza dei raggi midollari, all'altezza della zona cambiale, non scende al di sotto di 170 su 100, nelle radici più simili alla *V. vinifera*, per arrivare anche a 300 su 100 nelle altre.

Il rapporto tra diametro del cilindro legnoso e diametro della radice è di 60-70 su 100.

Vitis Berlandieri var. " Ress. n. 1 "

Il midollo è sempre presente ed anzi normalmente abbondante, a cellule regolarmente poligonali, un po' più grandi al centro ed a pareti ben lignificate.

Il numero dei protoxilemi è di quattro, e forse più spesso di cinque o sei, anche in radici sottili.

I raggi midollari primitivi, nella porzione legnosa, sono piuttosto stretti, a cellule quadrate o quasi, nelle radici sottili, e rettangolari, ma non lunghe, nelle grosse. Nella porzione liberiana essi si espandono poi a largo imbuto e le cellule diventano più larghe che alte confondendosi infine col parenchima corticale.

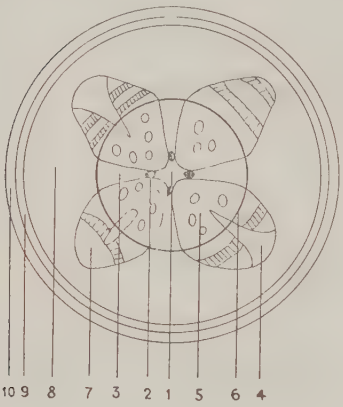


Fig. 30. – Schema di sezione di radice di *Vitis Berlandieri* del diametro di mm 1. Scala 50 : 1.

I raggi midollari secondari nelle radici sottili (confrontare le figg. 19, 20, 21 con 22) possono essere poco evidenti od anche assai sviluppati; in quelle grosse sono invece ben sviluppati ed abbastanza profondi, in modo da dividere il fascio iniziale in due parti simmetriche, aprendosi nei floemi press'a poco come i primitivi.

Nel cilindro fibrovascolare, il legno, pur essendo più o meno sviluppato, è però sempre scarso, relativamente ai tessuti corticali; più scarso, certo, che nella *V. riparia* o nella *V. rupestris* e perfino rispetto alla *V. vinifera*. Il legno è compatto con vasi piuttosto radi e non molto larghi. Il floema presenta cupole alte che si restringono rapidamente, come a triangolo arrotondato al vertice, dove si confondono coi parenchimi corticali. Nelle radici grosse la parte più bassa della cupola viene, poi, divisa dal raggio midollare secondario in due porzioni eguali, a forma di triangolo isoscele. Il floema duro è sempre presente con bande assai larghe anche nelle radici più sottili (fig. 19) di recente maturazione o in quelle con tessuti fibrovascolari assai scarsi (fig. 21).

Il parenchima corticale è sempre abbondante, spesso come nella vinifera o anche di più (si confrontino: la fig. 2 con la fig. 21; la fig. 1 con la 19; la fig. 4 con la 22) e sempre più che nella *V. rupestris*, con cui,

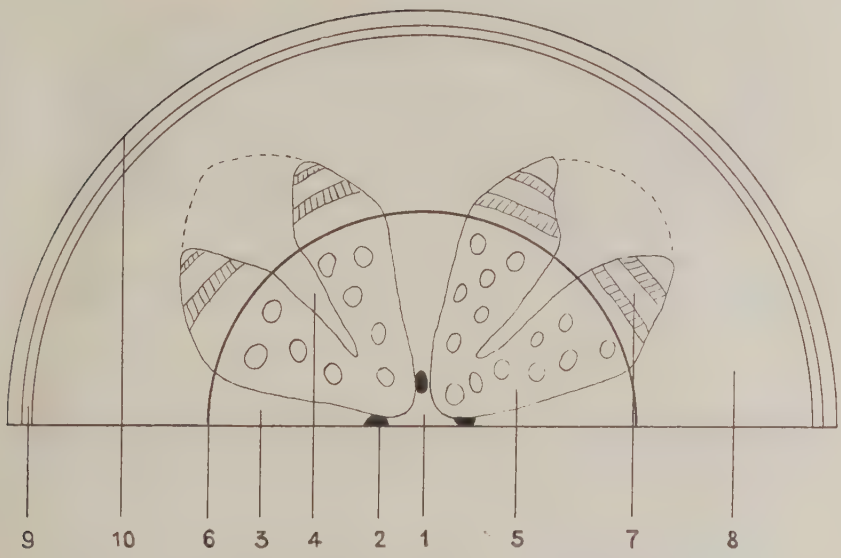


Fig. 31. – Schema di sezione di radice di *Vitis Berlandieri* del diametro di mm 2,5. Scala 50 : 1.

in qualche caso, la struttura delle *V. Berlandieri* potrebbe avere alcune somiglianze (vedi figg. 18 e 22).

Esternamente al parenchima è sempre evidente un felloderma a cellule piccole, che si colora intensamente con la tecnica usata e che nelle figure appare come una riga nera. Al suo esterno, il tessuto sugheroso presenta numerosi strati di cellule tabulari. Manca un vero ritidoma a meno che non si voglia considerare come tale il tessuto sugheroso più esterno, che si desquama.

I principali caratteri pei quali si rende facilmente riconoscibile la *V. Berlandieri* sono pertanto i seguenti:

I) midollo sempre evidente, anzi, di solito, relativamente abbondante, a cellule regolari e ben lignificate;

II) cilindro legnoso abbastanza compatto, con vasi radi e non grossi, ma più che nelle altre specie ridotto in diametro;

III) raggi midollari primitivi piuttosto stretti (a meno che qualcuno non si allarghi, perchè vicino al punto d'uscita di una ramificazione), a cellule quadrate o rettangolari non molto alte, disposte in serie regolari, aprentisi sopra la zona cambiale a largo imbuto; raggi midollari secondari o poco evidenti o simili ai primitivi e solo più stretti;

IV) floemi a cupola molto alta, che si restringe rapidamente formando come un triangolo smussato al vertice. Le cellule nella parte più alta della cupola, al confine col parenchima corticale, prendono un aspetto particolare: sembrano quasi in diaframmazione, come si vede spesso anche nella vinifera; nelle radici grosse la parte più bassa delle cupole, dove si trovano le bande di floema duro, è divisa dal raggio midollare secondario in due triangoli isosceli; il floema duro è abbondante anche nelle radici sottili o da poco maturate;

V) parenchimi corticali sempre bene sviluppati, anzi molto abbondanti nelle radici grosse, con numerosi idioblasti, il cui aspetto è, però, assai diverso da quelli della *V. vinifera*;

VI) felloderma ben evidente e periderma sugheroso di notevole spessore.

Il rapporto tra larghezza del legno e larghezza dei raggi midollari, all'altezza della zona cambiale, è di circa 200-260 su 100 nelle radici, in cui si formano presto i raggi midollari secondari; è di circa 400 su 100 nelle altre.

Il rapporto tra diametro del cilindro legnoso e diametro della radice è rispettivamente di circa 40 su 100 od anche meno in quelle sottili mentre supera il 50 su 100 e può arrivare al massimo al 65 su 100 nelle altre.

RIASSUNTO

L'A., dopo avere illustrato gli scopi del lavoro e la metodologia seguìta, mette in evidenza le differenze anatomiche esistenti nella struttura delle radici di un anno di barbatelle di *Vitis vinifera, V. riparia* var. « Gloire », *V. rupestris* var. « du Lot » e *V. Berlandieri* var. « Ress. n. 1 ».

Sono, pertanto, riportate 23 microfotografie e relative descrizioni di sezioni di radici di vario diametro delle suddette viti.

Chiude la nota un riepilogo, corredato da disegni schematici, delle differenze anatomiche riscontrate.

L'A. conclude affermando che, con un accurato esame microscopico, si possono distinguere le quattro specie di viti considerate.

SUMMARY

CONSIDERATIONS ON THE ANATOMICAL DIFFERENCES IN ROOTS OF ROOT CUTTINGS OF *VITIS VINIFERA, V. RIPARIA, V. RUPESTRIS* AND *V. BERLANDIERI*

by G. Manzoni

The author, having outlined the scope of the work and the methodology followed, reveals the anatomical differences existing in the structure of one year roots of root cutting of *Vitis vinifera, V. riparia* var. 'Gloire', *V. rupestris* var. 'du Lot', and *V. Berlandieri* var. 'Ress. No. 1'.

Twenty-three microphotographs are given, accompanied by descriptions of sections of roots of varying diameters of the said four vines.

The note ends with a recapitulation furnished with schematic drawings of the anatomical differences encountered.

The author concludes by affirming that, with an accurate microscopic examination, it is possible to distinguish the four species of vine considered.

Ricevuto il 27 maggio 1952.

LABORATORIO SPERIMENTALE DI PATOLOGIA VEGETALE
(Direttore: Gabriele Goidànich)
BOLOGNA

Gilberto Govi

LA "MACULATURA FULIGGINOSA" E LE "CROSTE PUNTIFORMI" DELLE MELE

Sono due alterazioni già da lungo tempo conosciute nella letteratura fitopatologica internazionale e, stranamente, non ancora segnalate per il nostro Paese.

Esse vanno rispettivamente sotto il nome di « sooty blotch », « Russfleekingkeit », « Staub », « blotch fumeux », « fly speck e « crottes de mouches », a cui noi abbiamo ritenuto opportuno attribuire la dizione italiana riportata nel titolo di questa nota.

La « maculatura fuligginosa » e le « croste puntiformi » sono spesso associate nei medesimi frutti o nella stessa partita di mele pur essendo dovute ad agenti diversi; evidentemente questi hanno condizioni che ne favoriscono lo sviluppo, molto simili.

Il danno che le due alterazioni causano non è grave nei riguardi dell'integrità del frutto: è sensibile invece il rifiuto alle qualità commerciali di questo dato che — specialmente le « macchie fuligginose » — provocano un deturpamento dell'aspetto esterno delle mele che ne rendono difficile l'esitabilità o quanto meno ne deprezzano il valore commerciale.

Dai nostri pratici le alterazioni in parola sono scambiate con altre assai comuni e di vecchia conoscenza; con le quali effettivamente hanno notevole somiglianza, ma nessun rapporto eziologico. In particolare le « macchie fuligginose » ci sono state sottoposte in esame come casi di « ticchiolatura tardiva » o come tipi particolari di « plara »; in altri Paesi si confondono con le tacche di *Phyllosticta solitaria* o con attacchi riconosciuti di fumaggine. Le « croste puntiformi » come colonie di cocciniglie o come residui lasciati da qualche altro insetto che abbia visitato i frutti.

Considerata l'opportunità di dirimere simili dubbi e di fornire quindi un contributo alla migliore conoscenza della patologia della nostra produzione frutticola ed in considerazione anche dell'interesse che ha, da un punto di vista scientifico, il ritrovamento nel nostro Paese dei due microrganismi che vi sono implicati — *Gloeodes pomigena* (Schw.) Colby

e *Leptothyrium pomi* (Mont. et Fr.) Sacc. — diamo una descrizione delle due alterazioni secondarie secondo le indicazioni offerte dalla letteratura straniera integrate dalle osservazioni che noi abbiamo potuto fare sul materiale italiano.

" Maculatura fuligginosa "

Si manifesta con macchie o tacche fuligginose-brune, sparse in numero variabile, uniformemente sul frutto o concentrate maggiormente in una parte di esso, per lo più circolari, di circa 5-15 millimetri di diametro, coperte da un leggero strato vellutato. Questo alla lente appare come un intreccio fatto di elementi filamentosi, intercalato da noduli, distribuito con una certa regolarità.

Sotto il rivestimento vellutato i tessuti appaiono scoloriti, specialmente se si tratta di frutti o porzioni di frutti ad epidermide colorata.

L'alterazione è del tutto superficiale; gli elementi istologici della polpa sottostante le macchie sono perfettamente normali sia come aspetto che come qualità eduli.

Talvolta in corrispondenza delle lesioni si hanno processi di marciume da agenti secondari che aggravano di molto il danno della malattia originaria.

Agente delle « macchie fuligginose » è il *Glocodes pomigena* (Schw.) Colby, microrganismo di cui non sono ancora ben chiarite le caratteristiche

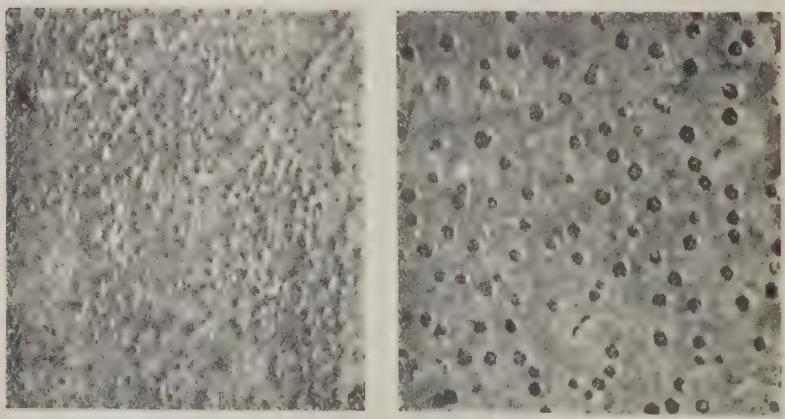


FIG. 1. – La « maculatura fuligginosa » (a sinistra) e le « croste puntiformi » (a destra), viste alla lente.

morfologiche e biologiche; generalmente si ritiene che viva solo allo stadio miceliare *, secondo quanto si osserva in natura e nelle colonie su substrato artificiale **.

Il micelio è costituito da elementi bruno-chiari, talvolta incolori, settati, di calibro pressochè regolare, disposti per lo più a raggiera; molto rapidamente si formano ramificazioni secondarie ad angolo retto che originano poi il feltro miceliare.

Lo sviluppo del *Gl. pomigena* trova il suo *optimum* ad una temperatura tra i 14 e i 25° C ed è favorito da una elevata umidità.

Fig. 2.
Colonia di *Gloeodes pomigena* dopo 18 giorni su agar-Czapek.

La malattia è specialmente frequente nelle zone umide e nei frutteti ombreggiati o con vegetazione densa; i frutti caduti a terra ne sono soggetti assai più facilmente di quelli ancora sull'albero e durante la conservazione in magazzino si ha una reviviscenza dell'attività del microrganismo.

Nelle zone frutticole degli Stati Uniti d'America e del Canadà — dove è più che altro diffusa — la malattia è conosciuta da circa 100 anni; in Europa è meno frequente; ma è stata segnalata da Salmon nel 1910 in Inghilterra; da Laubert nel 1930 in Germania e da Arnaud e Barthelet nel 1931 in Francia. Nel Sud-Africa è stata ripetutamente segnalata dal 1930 su pere, mele ed aranci.

"Croste puntiformi"

Sulle mele, dove è stata osservata, questa manifestazione compare sotto forma di numerosi piccoli punti neri, visibili ad occhio nudo, rilevati sull'epidermide, del diametro di mm 0,3-0,5, raccolti a gruppi in numero variabile tra 20 e 50 in modo da formare macchie quasi regolarmente rotondeggianti, distribuite variamente sulla superficie del frutto; molto spesso intercalate o sovrapponentesi a quelle di *Gloeodes*.

I puntini neri, che certi autori identificano come stromi o pseudosclerozi, ed altri come picnidi sterili incompleti, si trovano in prevalenza

---

* Solo in America, nel 1919, Colby ha attribuito ad esso una forma picnidica con picnospore allungate, arcuate, ialine, misuranti µ 10-20 × 4,7. Nei nostri isolamenti questa forma non è comparsa.

** Il fungo, pur presentando qualche difficoltà nell'isolamento, è facilmente coltivabile nei substrati agarizzati; le nostre osservazioni sono state condotte anche sul microrganismo allevato artificialmente.

su frutti maturi e sono facilmente asportabili; da essi non fuoriescono spore nè altri elementi di riproduzione.

Osservati alla lente appaiono come corpi lenticolari, talora chiusi, ma più spesso aperti a forma di scodella; non sono congiunti tra loro da alcun elemento miceliare.

L'agente delle « croste puntiformi » è il *Leptothyrium pomi* (Mont. et Fr.) Sacc., descritto per la prima volta in Francia nel 1834 da Montagne sotto il nome di *Labrella pomi* Mont.; in seguito, per la caratteristica manifestazione dei punti neri, fu denominato *Microsticta pomi* (Mont.) Desm.

È probabile che il fungo non sia superficiale, malgrado l'apparenza, ma che esso si formi sotto lo strato delle cellule cuticolari. Anche di questo microrganismo non sono ben conosciute le caratteristiche biologiche, stante le difficoltà di ottenerlo e mantenerlo in coltura artificiale.

Nel Sud-Africa, nel Sud e nel Nord-America il micromicete è assai diffuso, specie sulle arance e sui pompelmi. Negli Stati Uniti d'America è molto diffuso, non solo sui frutti di pomacee, drupacee e di agrumi, ma anche sui rametti di un gran numero di altre piante arboree ed arbustive.

Metodi di lotta

Sono stati sperimentati, finora, solo contro il *Gl. pomigena.*

Wager, nel 1935, ha ottenuto buoni risultati nella lotta contro il « sooty blotch » degli agrumi irrorandoli con « Eusol » (cloruro di calcio + acido borico) nella misura di kg 0,750 ÷ 12 per hl d'acqua.

Adams, nel 1936, ha sperimentato con buon esito il polisolfuro di calcio all'1 % a cui ha aggiunto kg 1,80 di solfuro catalitico che, oltre tutto, ha reso il fogliame molto più vigoroso ed i frutti più grossi.

Naude, nel 1940, ha combattuto la malattia efficacemente su le arance, usando una soluzione di kg 3 di cloruro di calcio + 1,5 ÷ 3 kg di acido borico per hl di acqua a cui si aggiungono, come potenziante, kg 1,5 ÷ 2,2 di soda.

Van der Plank nel 1941, nel Sud-Africa, ha usato con successo una miscela di ipoclorito di calcio, contenente il 70 % di cloro libero (mentre le miscele ordinarie ne contengono 30-35). Si usa mescolandone 1 q.le con 20 kg di bicarbonato di sodio e questa miscela svolge una attività pari a 2 q.li di miscela ordinaria addizionata a 150 kg di bicarbonato di sodio.

In alto: mela della var. «Abbondanza» con le «croste puntiformi» prodotte da *Leptothyrium pomi* e particolari dell'alterazione a vario ingrandimento.

In basso: mela della var. «Abbondanza» con la «maculatura fuligginosa» prodotta da *Gloeodes pomigena*; nelle macchie al centro è stato asportato il feltro miceliare per mettere in evidenza la scolorazione dei tessuti sottostanti. Nei due quadri inferiori: particolari di macchie viste a vario ingrandimento.

Palmiter, nel 1948, ha combattuto il « sooty blotch » sulle pere con irrorazioni di « Elgetol » (sale di sodio del dinitro-o-cresolo = DNOC) nella misura ordinaria di 0,8 ÷ 1 %. Queste irrorazioni possono essere integrate od alternate ad altre di Fermate all'1 %.

Swartwont più recentemente, nel 1950, ha trovato efficaci i trattamenti all'1 % di DN-111 (20 % di un sale del dinitro-o-cicloesilfenolo dicloroesilamina). Un'aggiunta alla soluzione di DDD (diclorodifenildicloroetano) aumenterebbe l'efficacia del trattamento. Il DN-111, buon fungicida ed acaricida, lascia sui frutti scarse tracce e poco visibili.

Trattamenti di poltiglia bordolese all'1 % eseguiti ai primi di luglio hanno dimostrato notevole efficacia sia contro il « sooty blotch » e sia contro il *Fusicladium*, agente della ticchiolatura (Viennot-Bourgin).

Per togliere ai frutti colpiti almeno l'aspetto fuligginoso si può ricorrere alla ripulitura delle macchie per via meccanica o per via chimica.

Per il primo metodo si possono impiegare spazzole non metalliche oppure mettere i frutti in un recipiente con segatura di legno, resa pastosa da un'aggiunta di acqua, e rimescolarli ripetutamente; quindi si lavano e si asciugano.

Per il secondo metodo sono usate sostanze decoloranti quali acqua di Javelle, permanganato potassico, acqua ossigenata, silicato di sodio. La più usata è l'acqua di Javelle ad una diluizione del 5 %; il lavaggio dura 5 minuti, quindi si passano i frutti in acqua corrente.

Bottomley, nel 1935, ha trovato molto efficace immergere i frutti per 1 minuto in una soluzione di cloruro di calcio al 5-6 % quindi lasciarli asciugare all'aria per 5-10 minuti ed infine lavarli con acqua corrente. Tali frutti prima di essere incassettati devono essere ben asciutti.

Questo sistema chimico lascia però un'ombra grigio-verde sull'epicarpo del frutto in corrispondenza della macchia e può produrre rotture della cuticola durante le manipolazioni ed i lavaggi, aprendo così la via di ingresso ai numerosi agenti di marciume.

RIASSUNTO

Sono descritte due alterazioni delle mele conosciute nella letteratura fitopatologica straniera con le denominazioni di « sooty blotch », « blotch fumeux », « Russfleckingkeit », « Staub », « fly speck » e « crottes de mouches », causate rispettivamente dal *Glocodes pomigena* (Schw.) Colby e dal *Leptothyrium pomi* (Mont. et Fr.) Sacc.

Si propone di denominare le due alterazioni con le dizioni italiane di « maculatura fuligginosa » e di « croste puntiformi ».

Il primo microrganismo è stato facilmente isolato ed allevato sui comuni substrati di laboratorio, mentre il secondo si è dimostrato, in ambiente artificiale, costantemente sterile.

Segue una rassegna dei principali metodi di lotta, sperimentati nell'ultimo decennio, specialmente contro il *Gl. pomigena*.

SUMMARY

THE 'MACULATURA FULIGGINOSA' (SOOTY BLOTCH) AND THE 'CROSTE PUNTIFORMI' (FLY SPECK) OF APPLES

by Gilberto Govi

Here are described two diseases of apples, known under the foreign names of sooty blotch, 'blotch fumeux', 'Russfleekingkeit', 'Staub', fly speck and 'crottes de mouches', caused respectively by *Glocodes pomigena* (Schw.) Colby and *Leptothyrium pomi* (Mont. and Fr.) Sacc.

The author proposes to give the two diseases the Italian denomination of 'maculatura fuligginosa' and 'croste puntiformi'.

The first microorganism has been isolated easily and cultivated on the common laboratory media; the second has been always unfruitful under artificial conditions.

A review of the principal methods of control, suggested in the last years especially against *Gl. pomigena*, is given.

BIBLIOGRAFIA

(1) Adams, J. F. Sulphur fungicides. *Trans. Peninsula Hort. Soc.*, 1936, XXV, pp. 48-54. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1936, XV, p. 665).

(2) Arnaud, G. et M. Traité de Pathologie végétale. Paris, Lechevalier, 1931, I, p. 881-887.

(3) Baines, R. C. Control of apple sooty blotch by May and June sprays. *Phytopath.*, 1934, XXIX, pp. 553-555. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1934, XIII, p. 640).

(4) Bottomley, A. M. Sooty blotch on apples. *Fmg. S. Afr.*, 1935, X, p. 31. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1935, XIV, p. 452).

(5) Groves, A. B. A study of the sooty blotch disease of apples and the causal fungus *Gloeodes pomigena*. *Agr. Exp. Sta. Virginia, Bull. 50*, 1933, 43 pp.

(6) Naude, C. P. Removal of sooty blotch from oranges. *Bull. Dept. Agric. South Afr.*, 1940, 212, 13 pp. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1940, XIX, p. 401).

(7) Palmiter, D. H., in *Rep. N. Y. St. Agr. Exp. Sta.*, 1948, pp. 26-33. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1949, XXVIII, p. 446).

(8) Swartwout, H. G. DN-111 toxic to sooty blotch. *Down to Earth*, 1950, VI, p. 2. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1950, XXIX, p. 569).

(9) Van der Plank, J. E., and Van Niekerk, D. T. Bleaching of sooty blotch from oranges. *Fmg. S. Afr.*, 1941, XVI, pp. 27-28. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1941, XX, p. 200).

(10) Viennot-Bourgin, G. Les champignons parasites des plantes cultivées. Paris, Masson, 1949, II, p. 1343-1348.

(11) Wager, V. A. Bleaching citrus fruits for the removal of the sooty blotch blemish. *Citrus Grower*, 1935, XL, pp. 42-46. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1935, XIV, p. 574).

(12) Wormald, H. Diseases of fruits and hops. London, Lockwood, 1946, pp. 98-99.

Ricevuto il 29 maggio 1952.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
(Direttore: Luigi Marimpietri)
ROMA

Enrico Romano

EVAPORAZIONE, ALLA LUCE, DEGLI INSETTICIDI CLORURATI ORGANICI

Nota III

Dopo aver misurato e riferito in due precedenti note apparse su questi *Annali* (1)-(2), l'evaporazione alla luce, del DDT e dell'octacloro, per completare la conoscenza del comportamento, sempre alla luce, della triade degli insetticidi clorurati organici, appariva interessante estendere la misura all'esaclorocicloesano. E siccome in Italia, da un certo tempo, è comparso il prodotto puro, peraltro inodore, di quest'ultimo insetticida, che raggiunge una purezza del 99,9 % in isomero gamma, la misura è stata effettuata sul prodotto puro, che prende il nome di lindano e su quello tecnico al 14 % di gamma isomero.

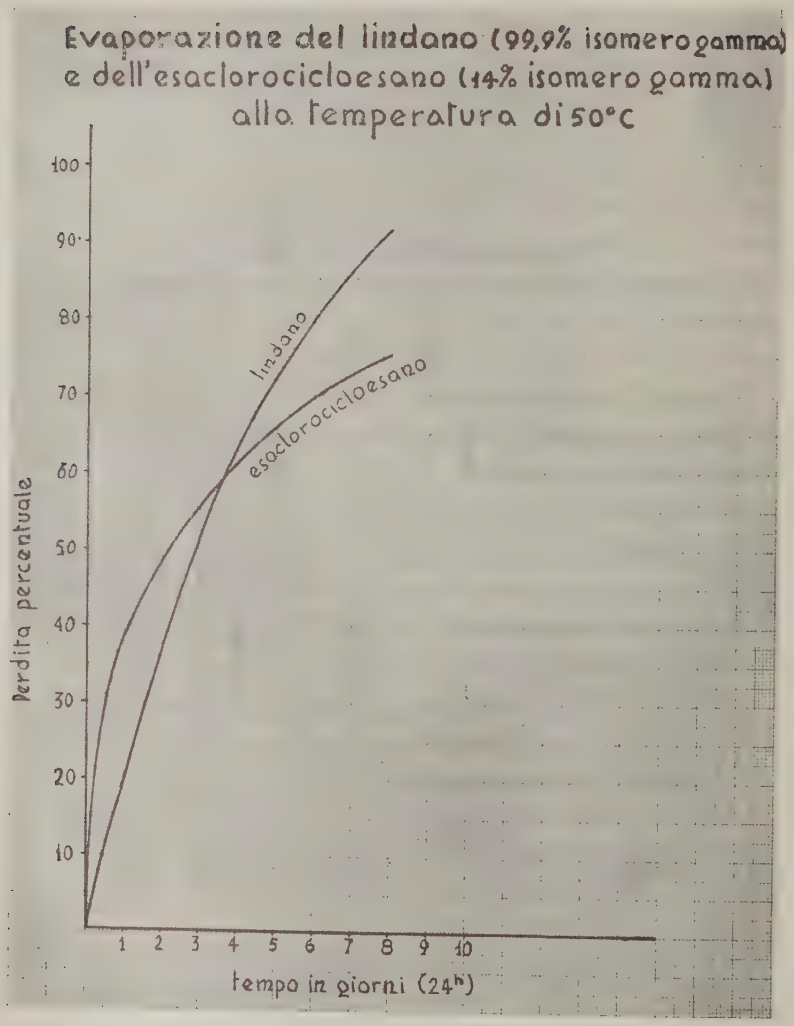
La tecnica seguìta è stata identica a quella descritta nella prima nota (1), con la differenza che, invece dell'etere etilico, è stato usato come solvente l'alcool etilico.

Il comportamento dei due prodotti, al 99,9 % ed al 14 % di gamma-isomero, è riportato nel grafico seguente, mentre i valori numerici sono contenuti nella tabella I. Il differente andamento delle due curve

Tabella I

Valori numerici relativi alle curve di evaporazione del lindano (99,9% isomero gamma) e dell'esaclorocicloesano (14% isomero gamma) alla temperatura di 50° C.

Tempo in giorni (24h)	Perdite percentuali		Tempo in giorni (24h)	Perdite percentuali	
	lindano	esaclorocicloesano		lindano	esaclorocicloesano
1	19,0	38,5	5	72,5	65,5
2	36,5	47,5	6	80,0	69,5
3	51,5	55,0	7	86,0	72,5
4	63,5	61,5	8	91,5	75.0



è evidente. Nel caso del prodotto al 99,9 % la curva presenta una regolarità che manca invece in quella del prodotto al 14 %. Quest'ultimo è infatti un miscuglio di vari isomeri e pertanto la curva rappresenta la risultante del comportamento dell'evaporazione di ogni isomero. Comunque, dopo una intensa evaporazione rilevabile nei primissimi giorni, la curva interseca quella del lindano e mentre questa raggiunge una perdita in peso del 92 %, la prima raggiunge invece il 75 %, nello stesso tempo di esposizione.

Circa l'influenza esercitata dalla natura del solvente sullo sviluppo della superficie di evaporazione del prodotto depositato, è stata eseguita una prova, sempre seguendo la stessa tecnica, disciogliendo il prodotto al 99,9 % di gamma isomero, in etere etilico anzichè in alcool etilico, solventi di differente volatilità. L'entità della evaporazione misurata nel primo caso, nella tabella II, è messa a confronto con quella del secondo.

Tabella II

Evaporazione percentuale alla temperatura di 50° C., del lindano (99,9% di isomero gamma) cristallizzato da differenti solventi volatili.

Tempo in giorni (24^h)	Cristallizzato da alcool etilico	Cristallizzato da etere etilico
1	19	26
2	36,5	46
3	51,5	65

Come si rileva dai dati sopra riportati, nel caso della deposizione da etere etilico, essendo l'eliminazione del solvente più rapida, i cristalli che si formano sono più minuti con una maggiore superficie di evaporazione al momento di esposizione alla luce, al contrario di ciò che avviene con l'alcool etilico di 95° che, evaporando più lentamente, consente un maggior accrescimento dei cristalli. Tale differente stato di sviluppo cristallino è stato anche rilevato con l'osservazione microscopica.

RIASSUNTO

L'A., riallacciandosi a sue precedenti note sull'argomento, riferisce sui risultati dell'evaporazione alla luce, alla temperatura di 50° C, ottenuti dall'esaclorocicloesano al 99,9 % di gamma isomero (lindano) ed al 14 % di gamma isomero. Mentre nei primi giorni di esposizione, il primo mostra una minore perdita percentuale in confronto al secondo, nei giorni successivi tale situazione s'inverte e, alla fine di otto giorni di esposizione, il secondo ha perduto il 75 % mentre il primo ha perduto il 92 % del proprio peso.

È stato anche accertato che il lindano cristallizzato dall'etere etilico evapora alla luce, più rapidamente di quello cristallizzato dall'alcool etilico.

SUMMARY

EVAPORATION OF CHLORINATED ORGANIC INSECTICIDES EXPOSED TO LIGHT. III.

by Enrico Romano

The author gives the results of the evaporation on exposure to light, at a temperature of 50° C of hexachlorocyclohexane at 99.9 % of gamma-isomer (lindane) and at 14 % of gamma-isomer. While, in the first days of exposure, the first shows a minor percentual loss in comparison with the second, in the successive days the situation is reversed and, at the end of eight days of exposure, the second has lost 75 % while the first lost 92 % of its proper weight.

It has also been ascertained that the lindane crystallized from ethyl ether evaporated more rapidly on exposure to light than that crystallized from ethyl alcohol.

BIBLIOGRAFIA

(1) Romano, E. L'evaporazione, alla luce, del DDT e dell'octacloro. *Annali della Sperimentazione Agraria*, Roma, 1951, n. s., vol. V, num. 4.

(2) Romano, E. Evaporazione, alla luce, degli insetticidi clorurati organici. Nota II. *Annali della Sperimentazione Agraria*, Roma, 1951, n. s., vol. V, num. 6.

Ricevuto il 30 maggio 1952.

PREPOSTO ALLA PUBBLICAZIONE: GIULIO TRINCHIERI

(9202555) *ROMA - ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - 1953*

Finito di stampare il 16 febbraio 1953

SUPPLEMENTO AGLI

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

1953, nuova serie, vol. VII, num. 1

STAZIONE SPERIMENTALE DI MAISCOLTURA
(Direttore: Luigi Fenaroli)
BERGAMO

Luigi Fenaroli

LE INTRODUZIONI DI PIANTE E SEMI ESEGUITE DALLA STAZIONE SPERIMENTALE DI MAISCOLTURA NEL 1951 (nn. 51001-51472)

La presente relazione inventaria le introduzioni eseguite dalla Stazione sperimentale di Maiscoltura dal 1° gennaio al 31 dicembre 1951, che assommano a 472.

Inventario delle Introduzioni

N. B. – Questo inventario ha valore documentario per il materiale vegetale introdotto dall'estero in Italia a cura della Stazione sperimentale di Maiscoltura e non va considerato come un catalogo o elenco di piante o semi per la distribuzione.

51001-51006
Zea mays L.
Mais – *Gramina.*
Dal Canada – Semi ricevuti dalla Division of Forage Plants, Central Experimental Farm, Ottawa, Ontario. – 1° febbraio 1951.

51001 – Ottawa 32.
Linea inincrociata, vitrea, diospiro.

51002 – Ottawa 38.
Linea inincrociata, vitrea, gialla.

51003 – Ottawa 39.
Linea inincrociata, vitrea, diospiro.

51004 – Ottawa 42.
Linea inincrociata, vitrea, gialla.

51005 – Ottawa 61.
Linea inincrociata, vitrea, gialla.

51006 – Ottawa 62.
Linea inincrociata, vitrea, gialla.

51007-51018
Zea mays L.
Mais – *Gramina.*
Dalla Spagna – Semi ricevuti dalla Estaciòn Experimental de Aula Dei, Zaragoza. – 1° marzo 1951.

51007 – C 105.
Linea inincrociata della Connecticut A. E. S., vitrea, gialla.

51008 – C I 7.
Linea inincrociata dell'U. S. D. A., Beltsville, dentata, gialla.

51009 – H 15.
Linea inincrociata dell'Indiana A. E. S., semivitrea, gialla.

51010 – Hy 2.
Linea inincrociata dell'Illinois A. E. S., dentata, gialla.

51011 – C I 21 E.
Linea inincrociata dell'U. S. D. A., Beltsville, dentata, gialla.

51012 – Ky 49.
Linea inincrociata della Kentucky A. E. S., dentata, bianca.

51013 – O h 45.
Linea inincrociata della Ohio A. E. S., dentata, gialla.

51014 – K 148.
Linea inincrociata della Kansas A. E. S., dentata, gialla.

51015 – Mo 2 R F.
Linea inincrociata della Missouri A. E. S., dentata, bianca.

51016 – N 6.
Linea inincrociata della Nebraska A. E. S., dentata, gialla.

51017 – P 8.
Linea inincrociata dell'Indiana A. E. S., dentata, gialla.

51018 – W 374.
Linea inincrociata della Wisconsin A. E. S., dentata, gialla.

51019-51061
Zea mays L.
M a i s – *Gramina*.
Dagli U. S. A. – Semi ricevuti dall'U. S. D. A., Bureau of Plant Industry, Beltsville, a mezzo E. C. A., Italian Mission. – 16 marzo 1951.

51019 – P 8.
Linea inincrociata dell'Indiana A. E. S., dentata, gialla; cfr. prec. introd. 51017.

51020 – Pr 1.
Linea inincrociata dell'Indiana A. E. S., dentata, gialla.

51021 – K 6.
Linea inincrociata della Kansas A. E. S., dentata, bianca.

51022 – H 22.
Linea inincrociata dell'Indiana A. E. S. dentata, bianca.

51023 – H 23.
Linea inincrociata dell'Indiana A. E. S., dentata, bianca.

51024 – Pr.
Linea inincrociata dell'Indiana A. E. S., semivitrea, diospiro.

51025 – N Y 1.
Linea inincrociata della Cornell A. E. S., vitrea, gialla; cfr. prec. introd. 47106 e 48102.

51026 – N Y 4.
Linea inincrociata della Cornell A. E. S., dentata, rossa; cfr. prec. introd. 47108 e 48105.

51027 – N Y 11.
Linea inincrociata della Cornell A. E. S., dentata, bianca; cfr. prec. introd. 47111.

51028 – Mo 21 A.
Linea inincrociata della Missouri A. E. S., dentata, gialla.

51029 – B 1 345 B.
Linea inincrociata dell'Iowa A. E. S., dentata, gialla.

51030 – Ite 701.
Linea inincrociata dell'Iowa A. E. S., dentata, gialla; cfr. prec. introd. 47316.

51031 – W D 456.
Linea inincrociata dell'Iowa A. E. S., dentata, gialla.

51032 – L 317 B 2.
Linea inincrociata dell'Iowa A. E. S., dentata, gialla.

51033 – K B 397.
Linea inincrociata dell'Iowa A. E. S., dentata, gialla.

51034 – M C 401.
Linea inincrociata dell'Iowa A. E. S., dentata, gialla.

51035 – B I 349.
Linea inincrociata dell'Iowa A. E. S., dentata, gialla.

51036 – C I 447.
Linea inincrociata dell'Iowa A. E. S., dentata, gialla.

51037 – I 159.
Linea inincrociata dell'Iowa A. E. S., dentata, gialla; cfr. prec. introd. 47311.

51038 – N C 34.
Linea inincrociata della North Carolina A. E. S., dentata, bianca.

51039 – T 8.
Linea inincrociata della Tennessee A. E. S., semivitrea, diospiro.

51040 – W 8.
Linea inincrociata della Wisconsin A. E. S., dentata, gialla; cfr. prec. introd. 48122.

51041 – W A 375.
Linea inincrociata della Wisconsin A. E. S., dentata, gialla.

51042 – W R 3.
Linea inincrociata della Wisconsin A. E. S., dentata, gialla; cfr. prec. introd. 47279 e 48135.

51043 – W 24.
Linea inincrociata della Wisconsin A. E. S., dentata, gialla; cfr. prec. introd. 47257.

51044 – W 153 R.
Linea inincrociata della Wisconsin A. E. S., dentata, gialla.

51045 – W 59 E.
Linea inincrociata della Wisconsin–Spooner A. E. S., dentata, gialla.

51046 – WM 13 R.
Linea inincrociata della Wisconsin A. E. S., dentata, gialla; cfr. prec. introd. 47113, 47278, 48117 e 48134.

51047 – W 79 A.
Linea inincrociata della Wisconsin–Spooner A. E. S., dentata, gialla.

51048 – W 41 A.
Linea inincrociata della Wisconsin–Spooner A. E. S., dentata, gialla.

51049 – W 75.
Linea inincrociata della Wisconsin A. E. S., dentata, gialla.

51050 – C I 2.
Linea inincrociata dell'U. S. D. A., Beltsville, dentata, bianca.

51051 – C I 3.
Linea inincrociata dell'U. S. D. A., Beltsville, dentata, gialla.

51052 – C I 3 A.
Linea inincrociata dell'U. S. D. A., Beltsville, dentata, gialla.

51053 C I 11 B.
Linea inincrociata dell'U. S. D. A., Beltsville, dentata, bianca.

51054 – C I 23.
Linea inincrociata dell'U. S. D. A., Beltsville, dentata, bianca.

51055 – C I 7.
Linea inincrociata dell'U. S. D. A., dentata, gialla; cfr. prec. introd. 51008.

51056 – C I 540.
Linea inincrociata dell'U. S. D. A., Beltsville, dentata, gialla.

51057 – C I 5.
Linea inincrociata dell'U. S. D. A., Beltsville, dentata, gialla.

51058 – C I 24.
Linea inincrociata, dell'U. S. D. A., Beltsville, dentata, bianca.

51059 – C I 61.
Linea inincrociata dell'U. S. D. A., Beltsville, dentata, bianca.

51060 – C I 41.
Linea inincrociata dell'U. S. D. A., Beltsville, dentata, bianca.

51061 – C I 43.
Linea inincrociata dall'U. S. D. A., Beltsville, dentata, bianca.

51062 a **51074**
Zea mays L.
M a i s – *Gramina.*
Dalla S v i z z e r a – Semi ricevuti dalla Eidgenossische Landwirtschaftliche Versuchsanstalt, Zürich–Oerlikon. – 17 marzo 1951.

51062 – O e r l i k o n 23.
Linea inincrociata, vitrea, gialla.

51063 – O e r l i k o n 22.
Linea inincrociata, vitrea, gialla.

51064 – O e r l i k o n 11.
Linea inincrociata, vitrea, bianca.

51065 – O e r l i k o n 12.
Linea inincrociata, vitrea, rossa.

51066 – O e r l i k o n 13.
Linea inincrociata, vitrea, rosso–violacea.

51067 – O e r l i k o n 14.
Linea inincrociata, vitrea, rossa.

51068 – O e r l i k o n 24.
Linea inincrociata, vitrea, gialla.

51069 – O e r l i k o n 28.
Linea inincrociata, vitrea, gialla.

51070 – O e r l i k o n 30.
Linea inincrociata, dentata, gialla.

51071 – O e r l i k o n 31.
Linea inincrociata, vitrea, gialla.

51072 – O e r l i k o n 34.
Linea inincrociata, vitrea, gialla.

51073 – O e r l i k o n 5 – 2.
Linea inincrociata, vitrea, gialla.

51074 – O e r l i k o n 3 – 2.
Linea inincrociata, vitrea, bianca.

51075 e **51076**
Zea mays L.
M a i s – *Gramina.*
Dagli U. S. A. – Semi ricevuti dalla Ed. F. Mangelsdorf & Bro., Inc., St. Louis, Missouri. – 17 marzo 1951.

51075 – lh. E m b r o M o 8.
Ibrido comm., dentato, giallo.

51076 – lh E m b r o 95.
Ibrido comm., dentato, giallo; cfr. prec. introd. 49085.

51077
Zea mays L.
M a i s – *Gramina.*
N D 255.
Linea inincrociata della North Dakota A. E. S., dentata, bianca.
Dagli U. S. A. – Semi ricevuti dalla North Dakota A. E. S., Fargo, ND. – 17 marzo 1951.

51078
Zea mays L.
M a i s – *Gramina.*
lh E m b r o 49.
Ibrido comm., dentato, giallo; mat. (in Lombardia) 145 gg.; cfr. prec. introd. 49082.
Dagli U. S. A. – Semi ricevuti dalla Ed. F. Mangelsdorf & Bro., Inc., St. Louis, Missouri. – 1° aprile 1951.

51079 a **51088**
Zea mays L.
M a i s – *Gramina.*
Dall'Austria – Semi ricevuti dal Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung, W i e n. – 1° aprile 1951.

51079 – 34 – 2512.
Linea inincrociata, vitrea, gialla.

51080 – 89 – 5212.
Linea inincrociata; vitrea, diospiro.

51081 – 96 – 211.
Linea inincrociata, vitrea, gialla.

51082 – 151 – 1842.
Linea inincrociata, vitrea, gialla.

51083 – 163 – 4201.
Linea inincrociata, vitrea, gialla.

51084 – 277 – 6024.
Linea inincrociata, vitrea, bianca.

51085 – 277 – 4521.
Linea inincrociata, vitrea, bianca.

51086 – 282 – 3610.
Linea inincrociata, vitrea, gialla.

51087 – 300 – 3013.
Linea inincrociata, vitrea, gialla.

51088 – 300 – 3100.
Linea inincrociata, vitrea, gialla.

51089 a **51096**
Zea mays L.
Mais – *Gramina.*
Dagli U. S. A. – Semi ricevuti dalla Connecticut (State) A. E. S. (D. F. Jones), New Haven, Conn. – 2 aprile 1951.

51089 – lh Connecticut 830.
= (WF 9×P 8) · (Oh 40 B×I 159).
Ibrido comm., dentato, giallo; cfr. prec. introd. 50312.

51090 – lh Connecticut 833.
= (WF 9 × P 8) · (C 102 × C 103).
Ibrido comm., dentato, giallo.

51091 – lh Connecticut 860.
= (WF 9×P 8) · (Oh 40 B×C 103).
Ibrido comm., dentato, giallo.

51092 – lh Connecticut 870 F.
= (WF 9 × 38–11) · (Hy × C 103).
Ibrido comm., dentato, giallo.

51093 – lh Connecticut 870 S
= (WF 9 × 38–11) · (Hy × C 103).
Ibrido comm., dentato, giallo.

51094 – lh Connecticut 884.
= (T 1 × C 103). C. 95.
Ibrido comm. per insilamento, dentato per dolce; cfr. prec. introd. 50314.

51095 – lh Connecticut 540.
= (A × A 158) · (WF 9 × W 22).
Ibrido comm., dentato, giallo.

51096 – lh Connecticut 812.
= (C 102 × C 103) · (Hy × Oh 7 A).
Ibrido comm., dentato, giallo.

51097 a **51098**
Zea mays L.
Mais – *Gramina.*
Dagli U.S.A. – Semi ricevuti dalla Ed. F. Mangelsdorf & Bro., Inc., St. Louis, Mo. – 2 aprile 1951.

51097 – lh Embro 36.
Ibrido comm., dentato, giallo; cfr. prec. introd. 49084.

51098 – lh Embro 101.
Ibrido comm., dentato, giallo.

51099 a **51114**
Zea mays L.
Mais – *Gramina.*
Dalla Spagna – Semi ricevuti dalla Mision Biologica de Galicia, Pontevedra. – 2 aprile 1951.

51099 – Spanish inbred 1.
Linea inincrociata, vitrea, gialla.

51100 – Spanish inbred 2.
Linea inincrociata, vitrea, gialla.

51101 – Spanish inbred 3.
Linea inincrociata, vitrea, gialla.

51102 – Spanish inbred 4.
Linea inincrociata, vitrea, gialla.

51103 – Spanish inbred 5.
Linea inincrociata, vitrea, gialla.

51104 – Spanish inbred 10.
Linea inincrociata, vitrea, gialla.

51105 – Spanish inbred 11.
Linea inincrociata, dentata, gialla.

51106 – Spanish inbred 16.
Linea inincrociata, dentata, gialla.

51107 – Spanish inbred 17.
Linea inincrociata, dentata, gialla.

51108 – Spanish inbred 18.
Linea inincrociata, dentata, gialla.

51109 – Spanish inbred 19.
Linea inincrociata, dentata, gialla.

51110 – Spanish inbred 25.
Linea inincrociata, dentata, bianca.

51111 – Spanish inbred 26.
Linea inincrociata, dentata, bianca.

51112 – Spanish inbred 27.
Linea inincrociata, dentata, bianca.

51113 – Spanish inbred 28.
Linea inincrociata, dentata, bianca.

51114 – Spanish inbred 29.
Linea inincrociata, dentata, bianca.

51115 a **51172**
Zea mays L.
Mais – *Gramina.*
Dagli U. S. A. – Semi ricevuti a mezzo F. A. O. – 6 aprile 1951.

51115 – lh Indiana 252 A.
= (WF 9 × Oh 51 A). (Oh 28 × M 14).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. dalla Agricoltural Alumni Seed Imp. Ass., Lafayette, Ind.; mat. (in Lombardia) 137 gg.; cfr. prec. introd. 50091.

51116 – lh Indiana 419 A.
= (WF 9 × Hy) · (Oh 28 × M 14).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (c. s.) 133 gg.; cfr. prec. introd. 50097.

51117 – lh Indiana 620 C.
= (WF 9 × Hy) · (Os 420 × M 14).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (c. s.) 137 gg.; cfr. prec. introd. 48257 e 50099.

51118 – lh Iowa 4412.
= (WF 9 × Hy) · (M 14 × 187–2).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. dalla Lasmann's Seed Co., Audubon, Iowa.

51119 – lh Iowa 4417.
= (WF 9 × M 14) · (B 8 × I 153).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. dalla Molloy Bros., West Side, Iowa; mat. (c. s.) 124 gg.; cfr. prec. introd. 48046, 49020 e 50086.

51120 – lh Minhybrid 404.
= (A 322 × A 334) · (A 374 × A 375).
Ibrido comm., dentato, giallo, ric. da Chas & Simpson, Waterville, Minn.; mat. (c. s.) 124 gg.; cfr. prec. introd. 48047, 49025 e 50086.

51121 – lh Minhybrid 408.
= (A 73 × A 375) · (Oh 51 A × Os 420).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.

51122 – lh Minhybrid 503.
= (A 74 × A 334) · (Oh 51 A × A 375).
Ibrido, comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (c. s.) 128 gg.; cfr. prec. introd. 40048, 49024 e 50082.

51123 – lh Minhybrid 607.
= (A 357 × A 385) · (A 334 × A 344).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s., mat. (c. s.) 120 gg.; cfr. prec. introd. 48049 e 49023.

51124 – lh Nodakhybrid 301.
= (ND 230 × ND 203) · (A 111 × A 90).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (c. s.) 100 gg.; cfr. prec. introd. 47064, 48053 e 49028.

51125 – lh Ohio K 24.
= (Oh 51 A × WF 9) · (Oh 33 × Oh 40 B).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. da W. N. Scarff's Sons, New Carlisle, Ohio; mat. (c. s.) 133 gg.; cfr. prec. introd. 48054, 49031 e 50095.

51126 – lh Ohio K 35.
= (Oh 26 × Hy) · (Oh 65 × Oh2).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (c. s.) 135 gg.; cfr. prec. introd. 48055, 49032 e 50096.

51127 – lh Ohio M 15.
= (Oh 26 × Oh 51) · (A × W 23).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s., mat. (c. s.) 113 gg.; cfr. prec. introd. 47204, 48056, 49029 50087 e 50109.

51128 – lh Sokota 224.
= (SD 101 × SD 102) · (SD 105 × SD 107).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. dalla Sokota Hybrids Producers, Brookings, S. Dak.; mat. (c. s.) 110 gg.; cfr. prec. introd. 48058, 49033 e 50084.

51129 – lh Wisconsin 240.
= (WD × W 9) · (W 85 × W 15).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. dalla Agric. Experiment Association, Madison 6, Wisc.; mat. (c. s.) 98 gg.; cfr. prec. introd. 47211, 47282, 47283, 48060 e 49035.

51130 – lh Wisconsin 255.
= (WD × W 9) · (WJ × WH).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.: mat. (c. s.) 104 gg.; cfr. prec. introd. 47289, 47290, 48061, 49036 e 50077.

51131 – lh Wisconsin 270.
= (W 79 A × W 75) · (W 41 A × W 59 E).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (USA) 85 gg.

51132 – lh Wisconsin 275 A.
= (W 47 × W 643) · (W 33 × W 25).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (c. s.) 85 gg.; cfr. prec. introd. 47294.

51133 – lh Wisconsin 341 A.
= (A 158 × W 16) · (W 153 CI × W 25).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (c. s.) 90 gg.

51134 – lh Wisconsin 355.
= (W 9 × WM 13) · (I 153 × W 25).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (in Lombardia) 106 gg.; cfr. prec. introd. 48063, 49038 e 50080.

51135 – lh Wisconsin 416.
= (W 9 × WM 13) · (I 153 × A 374).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (c. s.) 114 gg.; cfr. preec. introd. 48064, 49039 e 50081.

51136 – lh Wisconsin 464.
= (WM 13 × WR 3) · (I 153 × A 374).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (c. s.) 110 gg.; cfr. prec. introd. 47287, 48065, 49040, 49061 e 50083.

51137 – lh Wisconsin 525.
= (WM 13 × WR 3) · (W 3 × W 26).
Ibrido comm., dentato, giallo, ric. c. s.; mat. (c. s.) 118 gg.; cfr. prec. introd. 47293, 48066, 49041 e 50085.

51138 – lh Wisconsin 595.
= (W 8 × A 375) · (WR 3 × W 24).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (c. s.) 133 gg.; cfr. prec. introd. 48067, 49042 e 50089.

51139 – lh Wisconsin 641 AA.
= (WF 9 × M 14) · (W 32 × W 187).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (c. s.) 131 gg.; cfr. prec. introd. 49043 e 50090.

51140 – lh Wisconsin 692.
= (WF 9 × Hy) · (A × W 22).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (c. s.) 133 gg.; cfr. prec. introd. 48069, 49044 e 50094.

51141 – lh Wisconsin 464 A.
= (WM 13 CI × WR 3) · (W 153 CI × A 374).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (c. s.) 110 gg.

51142 – lh Wisconsin 1600.
= (W 31 × W 5) · (W 27 × W 21).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (USA) 70 gg.; cfr. prec. introd. 48070 e 49045.

51143 – lh US 523.
= (K 55 × K 64) · (Ky 27 × Ky 49).
Ibrido comm., dentato, bianco; ric. da C. F. Mc Mullin Estate, Sikeston, Missouri.

51144 – lh NC 27.
(CI 21 × Kys) · (NC 7 × NC 13).
Ibrido comm. dentato, giallo; mat. (USA) 140–145 gg.

51145 – lh Dixie 33 W.
(T 61 × T 13) · (T. 101 × T 105).
Ibrido comm., dentato, bianco; mat. (c. s.) 140–145 gg.

51146 – lh Dixie 22.
(T 202 × T 204) · (NC 7 × CI 21).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. da Riemers Co., Foley, Alabama.
Oss.: denominato anche Tennessee 602.

51147 – lh Kansas 1859.
= (N 6 × WF 9) · (K 148 × K 150).
Ibrido comm., dentato, giallo.

51148 – lh Sokota 400.
= (SD 105 × SD 107) · (WF 9 × M 14).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. da Sokota Hybrids Producers, Bookings, South Dakota.

51149 – lh Texas 26.
= (Tx 325 × Tx 203) · (Tx 127 E × Tx 132 A).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. dalla Ferri's Watson Seed Co., Garland, Texas; mat. (USA) 135–140 gg.

51150 – lh Tennessee 602.
= (T 202 × T 204) · (NC 7 × CI 21).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. dalla Tennessee Agr. Exp. Sta., Knoxville, Tennessee.
Oss.: è sinonimo di Dixie 22; cfr. 51146.

51151 – lh US 262.
= (Hy × Kys) · (CI 2 × CI 3).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. da Virginia Seed Stocks, Richmond 22, Va.; cfr. prec. introd. 49150.

51152 – lh US 357.
(Kys × CI 7) · (CI 2 × CI 3).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; cfr. prec. introd. 49146.

51153 – lh US 578.
(CI 3 A × CI 27) · (CI 21 E × Kys).
Ibrido comm., dentato, ric. c. s.

51154 – lh Illinois 200.
= (WF 9 × 38–11) · (K 4 × L 317).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. da Geo. L. Pfeifer, Arcola, Ill.; cfr. prec. introd. 49256.

51155 – lh Illinois 448.
= (Kys × 38–11) · (K 4 × L 317).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.

51156 – lh Kansas 2275.
= (K 55 × K 64) · (Ky 27 × 33–16).
Ibrido comm., dentato, bianco; ric. da Earl E. May Seed Co., Shenandoah, Iowa.

51157 – lh Ohio W 64.
= (WF 9 × Oh 51 A) · (Oh 43 × Oh 45).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. da Ohio Hybrid Seed Corn Producers, Croton, Ohio.

51158 – lh Texas 12.
= (127 C × 132 A) · (Kys × K 4).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. dalla Ferri's Watson Seed Co., Garland, Texas.

51159 – lh Nebraska 301.
= (WF 9 × N 6) · (A 374 × A 375).
Ibrido comm., dentato, diospiro; ric. dalla Agric. Exp. Sta., Lincoln, Nebraska.

51160 – lh Nebraska 504.
= (WF 9 × Hy) · (N 6 × M 14).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.

51161 – lh Nebraska 701.
= (WF 9 × 38–11) · (Hy × Oh 41).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.

51162 – lh Nebraska 801 w.
= (N 72 × K 41) · (K 63 × K 64).
Ibrido comm., dentato, bianco; ric. c. s.

51163 – lh Ohio C 47.
= (WF 9 × Hy) · (Oh 40 B × L 317).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. da Ohio Hybrid Seed Corn Producers, Croton, Ohio.

51164 – lh Ohio C 12.
= (WF 9 × Oh 07) · (Hy × L 317).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.

51165 – lh Ohio C 54.
(Hy × Oh 26) · (Oh 43 × Oh 45).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.

51166 – lh Ohio K 14.
(Oh 51 A × WF 9) · (A × W 23).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.

51167 – lh Ohio K 16.
= (Oh 26 × Hy) · (A × W 23).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.

51168 – lh Ohio K 35.
= (Oh 26 × Hy) · (Oh 65 × Oh 02).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s., mat. (in Lombardia) 135 gg.; cfr. prec. introd. 48055, 49032, 50096 e 51126.

51169 – lh Ohio K 43.
= (WF 9 × Oh 51 A) · (L 289 × I 205).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.

51170 – lh Ohio K 62.
= (×).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric c. s.

51171 – lh Ohio L 94.
= (187–2 × Oh 07) · (K 166 × L 317).
Ibrido comm., dentato, giallo, ric. c. s.

51172 – lh Ohio W 44.
(WF 9 × Oh 51 A) · (Oh 40 B × L 317).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.

51173 a **51183**
Zea mays L.
Mais – *Gramina.*
Dagli U. S. A – Semi ricevuti a mezzo Ufficio Collegamento ECA – Roma, 9 aprile 1951.

51173 – C 95.
Linea inincrociata della Connecticut A. E. S.; sweet; cfr. prec. introd. 50305.

51174 – C 105.
Linea inincrociata della Connecticut A. E. S.; vitrea, gialla; cfr. prec. introd. 51007.

51175 – C 106.
Linea inincrociata della Connecticut A. E. S.; dentata, diospiro.

51176 – C 107.
Linea inincrociata della Connecticut A. E. S.; dentata, gialla.

51177 – C 101.
Linea inincrociata della Connecticut A. E. S.; dentata, gialla; cfr. prec. introd. 50306.

51178 – C 102.
Linea inincrociata della Connecticut A. E. S.; dentata, gialla; cfr. prec. introd. 50307.

51179 – C 103.
Linea inincrociata della Connecticut A. E. S.; dentata, gialla; cfr. prec. introd. 50308.

51180 – C I 21 E.
Linea inincrociata dell'U. S. D. A., Beltsville; dentata, gialla; cfr. prec. introd. 51011.

51181 – Ky 36 – 11.
Linea inincrociata della Kentucky A. E. S.; dentata, gialla.

51182 – 4 R – 3.
Linea inincrociata della Texas A. E. S.; semivitrea, bianca.

51183 – 127 – C.
Linea inincrociata della Texas A. E. S.; dentata, gialla.

51184 a **51187**.
Zea mays L.
Mais – *Gramina*.
Dagli U. S. A. – Semi ricevuti dalla Ed. F. Mangelsdorf & Bro., Inc., St. Louis, Mo. – 16 aprile 1951.

51184 – lh Embro 101.
Ibrido comm., dentato, giallo; cfr. prec. introd. 51098.

51185 – lh Embro 49.
Ibrido comm., dentato, giallo; mat. (in Lombardia) 145 gg.; cfr. prec. introd. 49082 e 51078.

51186 – lh. Embro 36.
Ibrido comm., dentato, giallo; cfr. prec. introd. 49084 e 51097.

51187 – lh Embro 95.
Ibrido comm., dentato, giallo; cfr. prec. introd. 49085 e 51076.

51188 a **51190**
Zea mays L.
Mais – *Gramina*.
Dall'Afghanistan – Semi ricevuti a mezzo Eidg. Landw. Versuchsanstalt, Zuerich–Oerlikon. – 17 aprile 1951.

51188 – cultivar. Favale.
Varietà a fecondazione libera; vitrea, gialla.

51189 – cultivar. Kandahar.
Varietà a fecondazione libera; vitrea, gialla.

51190 – cultivar. Sherif.
Varietà a fecondazione libera; vitrea, gialla.

51191 a **51196**.
Zea mays L.
Mais – *Gramina*.
Dal Portogallo – Semi ricevuti dalla Estação Agronomica de Sacavem. – 17 aprile 1951.

51191 – cultivar. Jacques 15270.
Varietà a fecondazione libera; dentata, gialla.

51192 – cultivar. Golden King 13935.
Varietà a fecondazione libera; dentata, gialla.

51193 – cultivar. Mammouth 15047.
Varietà a fecondazione libera; semivitrea, gialla.

51194 – cultivar. Cinquantino 13924.
Varietà a fecondazione libera; semivitrea, gialla.

51195 – cultivar. Longfellow 13930.
Varietà a fecondazione libera; vitrea, gialla.

51196 – cultivar. Wood's Northern 13926.
Varietà a fecondazione libera; dentata, bianca.

51197
Liliaceae.
Allium gaditanum Perez–Laza.
Dal Portogallo – Semi ricevuti dalla Estação Agronomica Nacional de Sacavem – 17 aprile 1951.

51198
Bignoniaceae.
Bignonia unguis–cati L.
Dal Portogallo – c. s.

51199
Leguminosae.
Caesalpinia pectinata Cav.
Dal Portogallo – c. s.

51200
Campanulaceae.
Campanula lusitanica L.
Dal Portogallo – c. s.

51201
Cyperaceae.
Carex paniculata L. var. *lusitanica* (Schkuhr) Day.
Dal Portogallo – c. s.

51202
Compositae.
Carthamus coeruleus L.
Dal Portogallo – c. s.

51203
Gentianaceae.
Centaurium spicatum Fern.
Dal Portogallo – c. s.

51204
Gentianaceae.
Centaurium tenuiflorum (Hoffgg. & Lk.) Fritsch.
Dal Portogallo – c. s.

51205
Capparidaceae.
Cleome violacea L.
Dal Portogallo – c. s.

51206
Ranunculaceae.
Delphinium halteratum S. & Sm.
Dal Portogallo – c. s.

51207
Sterculiaceae.
Brachychiton populneum R. Br.

51208
Liliaceae.
Fritillaria lusitanica Wickstr.
Dal Portogallo – c. s.

51209
Compositae.
Gerbera Jamesonii Hook.
Dal Portogallo – c. s.

51210
Iridaceae.
Gladiolus Reuteri Boiss.
Dal Portogallo – c. s.

21211
Amaranthaceae.
Gomphrena globosa L.
Dal Portogallo – c. s.

51212
Iridaceae.
Iris foetidissima L.
Dal Portogallo – c. s.

51213
Araliaceae.
Hedera helix L.
ssp. *canariensis* (Willd.) P. Cout.
Dal Portogallo – c. s.

51214
Campanulaceae.
Laurentia Michelii D C
var. *nana* Hoffgg. & Lk.
Dal Portogallo – c. s.

51215
Leguminosae.
Lupinus luteus L.
Dal Portogallo – c. s.

51216
Myoporaceae.
Myoporum acuminatum R. Br.
Dal Portogallo – c. s.

51217
Passifloraceae.
Passiflora edulis Sims.
Dal Portogallo – c. s.

51218
Pittosporaceae.
Pittosporum undulatum Vent.
Dal Portogallo – c. s.

51219
Papaveraceae.
Platycapnos spicatus Bernh.
Dal Portogallo – c. s.

51220
Rutaceae.
Ruta montana Mill.
Dal Portogallo – c. s.

51221
Liliaceae.
Scilla peruviana L.
Dal Portogallo – c. s.

51222 a **51224**
Zea mays L.
Mais – *Gramina.*
Dagli U. S. A. – Semi ricevuti dalla University of Wisconsin – Dept. of Agronomy, Madison, Wisc. – 18 aprile 1951.

51222 – W 9 × WM 13.
Incrocio semplice di fondazione; cfr. prec. introd. 47127

51223 – I 153 × W 25.
Incrocio semplice di fondazione.

51224 – W 32 × US 187.
Incrocio semplice di fondazione.

51225
Patata – *Solanaceae.*
Solanum tuberosum L.
cultivar. Cherokee (B 61–3).
Dagli U. S. A. – Tuberi ricevuti a mezzo E. C. A., Roma – 18 aprile 1951.

51226 a **51261**
Zea mays L.
Mais – *Gramina.*
Dagli U. S. A. – Semi ricevuti a mezzo E. C. A., Roma – 30 aprile 1951.

51226 – N 6.
Linea inincrociata della Nebraska A. E. S.; dentata, gialla; cfr. prec. introd. 51016.

51227 MS 12.
Linea inincrociata del Michigan; dentata, gialla; cfr. prec. introd. 47259.

51228 – Ill. 5120 B.
Linea inincrociata della Illinois A. E. S.; dentata, gialla.

51229 – Hy 2.
Linea inincrociata della Illinois A. E. S.; dentata, gialla; cfr. prec. introd. 51010.

51230 – R 30.
Linea inincrociata della Illinois A. E. S.; dentata, bianca; cfr. prec. introd. 49273.

51231 – Ill. 4226.
Linea inincrociata della Illinois A. E. S.; semivitrea, diospiro.

51232 – B 10.
Linea inincrociata dell'Iowa A. E. S.; dentata, bianca.

51233 – K 4.
Linea inincrociata della Kansas A. E. S.; dentata, gialla; cfr. prec. introd. 47228.

51234 – K 6.
Linea inincrociata della Kansas A. E. S.; dentata, bianca; cfr. prec. introd. 51021.

51235 – K 148.
Linea inincrociata della Kansas A. E. S.; dentata, gialla; cfr. prec. introd. 51014.

51236 – Oh 41.
Linea inincrociata della Ohio A. E. S., dentata, diospiro;

51237 – O h 43.
Linea inincrociata della Ohio A. E. S.; dentata, gialla;

51238 – O h 56.
Linea inincrociata della Ohio A. E. S.; dentata, gialla.

51239 – O h 84.
Linea inincrociata della Ohio A. E. S.; dentata, gialla.

51240 – A 7.
Linea inincrociata della Minnesota A. E. S.; dentata, gialla.

51241 – A 12.
Linea inincrociata della Minnesota A. E. S.; dentata, gialla.

51242 – A 15.
Linea inincrociata della Minnesota A. E. S.; dentata, diospiro.

51243 – A 21.
Linea inincrociata della Minnesota A. E. S.; dentata, gialla.

51244 – A 25.
Linea inincrociata della Minnesota A. E. S.; dentata, gialla.

51245 – M o n t . 42.
Linea inincrociata della Minnesota A. E. S.; dentata, diospiro.

51246 – A 71.
Linea inincrociata della Minnesota A. E. S.; dentata, gialla.

51247 – A 158.
Linea inincrociata della Minnesota A. E. S.; dentata, gialla.

51248 – A 165.
Linea inincrociata della Minnesota A. E. S.; dentata, gialla.

51249 – A 395.
Linea inincrociata della Minnesota A. E. S.; dentata, gialla.

51250 – B 164.
Linea inincrociata della Minnesota A. E. S.; dentata, gialla.

51251 – C 11 Improved.
Linea inincrociata della Minnesota A. E. S.; dentata, gialla.

51252 – C 14.
Linea inincrociata della Minnesota A. E. S.; dentata, gialla.

51253 – C 15 Improved.
Linea inincrociata della Minnesota A. E. S.; dentata, bianca.

51254 – C 16 Improved.
Linea inincrociata della Minnesota A. E. S.; dentata, bianca.

51255 – C 19 Improved.
Linea inincrociata della Minnesota A. E. S.: dentata, bianca.

51256 – C 20.
Linea inincrociata della Minnesota A. E. S.; vitrea, bianca.

51257 – 91 Improved.
Linea inincrociata della Minnesota A. E. S.; dentata, bianca.

51258 – A 305.
Linea inincrociata della Minnesota A. E. S.; dentata, bianca.

51259 – A 308.
Linea inincrociata della Minnesota A. E. S.; dentata, bianca.

51260 – A 310.
Linea inincrociata della Minnesota A. E. S.; dentata, bianca.

51261 – A 312.
Linea inincrociata della Minnesota A. E. S.; dentata, bianca.

51262
Zea mays L.
M a i s – *Gramina*
lh W i s c o n s i n 355.
= (W 9 × WM 13) · (I 153 × W 25).
Ibrido comm., dentato, giallo; mat. (in Lombardia) 106 gg.; cfr. prec. introd. 48063, 49038 e 50080.
Dagli U. S. A. – Semi ricevuti dalla U. S. Rubber Company – 30 aprile 1951.

51263 a **51304**

Zea mays L.

Mais – *Gramina.*

Dal Portogallo – Semi ricevuti dalla Estação de Melhoramento de Plantas, Elvas. – 14 maggio 1951.

51263 – L P 1.
Linea inincrociata della Estação de Melhoramento de Plantas, Elvas; vitrea, gialla.

51264 – L P 2.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, bianca.

51265 – L P 3.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, bianca.

51266 – L P 4.
Linea inincrociata c. s. vitrea, bianca.

51267 – L P 5.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, bianca.

51268 – L P 6.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, bianca.

51269 – L P 7.
Linea inincrociata c. s.; dentata, bianca.

51270 – L P 8.
Linea inincrociata c. s.; dentata, gialla.

51271 – L P 9.
Linea inincrociata c. s.; dentata, gialla.

51272 – L P 10.
Linea inincrociata c. s.; dentata, gialla.

51273 – L P 11.
Linea inincrociata c. s, dentata, gialla.

51274 – L P 12.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, bianca.

51275 – L P 13.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, bianca.

51276 – L P 14.
Linea inincrociata c. s.; dentata, gialla.

51277 – L P 15.
Linea inincrociata c. s.; dentata, gialla.

51278 – L P 16.
Linea inincrociata c. s.; semivitrea, gialla.

51279 – L P 17.
Linea inincrociata c. s.; dentata, gialla.

51280 – L P 18.
Linea inincrociata c. s.; dentata, gialla.

51281 – L P 19.
Linea inincrociata c. s.; dentata, gialla.

51282 – L P 20.
Linea inincrociata c. s.; dentata, gialla.

51283 – L P 21.
Linea inincrociata c. s.; dentata, gialla.

51284 – L P 22.
Linea inincrociata c. s.; dentata, gialla.

51285 – L P 23.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, gialla.

51286 – L P 24.
Linea inincrociata c. s.; dentata, rossa.

51287 – L V 2.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, bianca.

51288 – L V 3.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, bianca.

51289 – L B 6.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, bianca.

51290 – L B 13.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, gialla.

51291 – L B 14.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, gialla.

51292 – L B 15.
Linea inincrociata c. s.; dentata, gialla.

51293 – L B 16.
Linea inincrociata c. s.; dentata, gialla

51294 – L B 17.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, bianca.

51295 – L B 18.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, bianca.

51296 – L B 19.
Linea inincrociata c. s.; dentata, gialla.

51297 – L B 20.
Linea inincrociata c. s.; dentata, gialla.

51298 – L B 21.
Linea inincrociata c. s.; dentata, gialla.

51299 – L B 22.
Linea inincrociata c. s.; dentata, gialla.

51300 – L B 23.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, gialla.

51301 – L B 24.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, gialla.

51302 – L B 25.
Linea inincrociata c. s.; semivitrea, gialla.

51303 – L B 26.
Linea inincrociata c. s.; dentata, gialla.

51304 – L B 27.
Linea inincrociata c. s.; dentata, gialla.

51305 a **51309**
Solanum tuberosum L.
P a t a t a – *Solanaceae.*
Dagli U. S. A. – Tuberi ricevuti dalla U. S. D. A. Potato Experiment Station, Presque Isle, Maine – 14 maggio 1951.

51305 – B 76 – 73.
Sperimentale.

51306 – B 73 – 10.
Sperimentale; cfr. prec. introd. 47079.

51307 – cultivar. T e t o n .
Cfr. prec. introd. 47093.

51308 – cultivar. K a t a h d i n .
Cfr. prec. introd. 47085, 47103 e 49002.

51309 – cultivar. I r i s h C o b b l e r .
Cfr. prec. introd. 47091 e 47102.

51310 a **51336**
Zea mays L.
M a i s – *Gramina.*
Dagli U. S. A. – Semi ricevuti a mezzo F. A. O. – 14 maggio 1951.

51310 – lh M i n h y b r i d 404.
= (A 322 × A 334) · (A 374 × A 375).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. dalla University Farm, Div. of Agronomy, St. Paul, Minn.; mat. (in Lombardia) 124 gg.; cfr. prec. introd. 48047, 49025, 50086 e 51120.

51311 – lh M i n h y b r i d 503.
= (A 74 × A 334) · (Oh 51 A × A 375).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (c. s.) 128 gg.; cfr. prec. introd. 48048, 49024, 50082 e 51122.

51312 – lh M i n h y b r i d 607.
= (A 357 × A 385) · (A 334 × A 344).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (c. s.) 120 gg.; cfr. prec. introd. 48049, 49023 e 51123.

51313 – hl Minhybrid 608.
= (A 334 × A 340) · (A 357 × A 392).
Ibrido comm. dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (U. S. A.) 95–100 gg.

51314 – lh Minhybrid 706.
= (A 166 × A 188) · (A 34 × A 171).
Ibrido comm., dentato, bianco; ric. c. s.; mat. (in Lombardia) 110 gg.; cfr. prec. introd. 48050 e 49022.

51315 – lh Sokota 212.
= (SD 101 × SD 106) · (SD 102 × SD 105).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. dalla Sokota Hybrid Producers, Brookings, South Dakota.

51316 – lh Sokota 224.
= (SD 101 × SD 102) · (SD 105 × SD 107).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.

51317 – lh Sokota 400.
= (SD 105 × SD 107) · (WF 9 × M 14).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.

51318 – lh North Dakota 201.
= (ND 255 × ND 230) · (ND 203 × ND 283).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. dalla North Dakota A. E. S., State College, North Dakota, cfr. prec. introd. 47062.

51319 – lh Wisconsin 240.
= (WD × W 9) · (W 85 × W 15).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. dal Dept. of Agronomy, University of Wisconsin, Madison, Wisc.; mat. (in Lombardia) 98 gg.; cfr. prec. introd. 47211, 47282, 47283, 48060, 49035 e 51129.

51320 – lh Wisconsin 255.
= (WD × W 9) · (WJ × WH).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (c. s.) 104 gg.; cfr. prec. introd. 47289, 47290, 48061, 49036, 50077 e 51130.

51321 – lh Wisconsin 275.
= (W 9 × WM 13) · (WH × W 49).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (c. s.) 102 gg.; cfr. prec. introd. 47284, 47285, 48062, 49037 e 50079.

51322 – lh Wisconsin 279.
= (W 9 × WM 13) · (WD × W 49).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.

51323 – lh Wisconsin 335.
= (W 703 × W 83) · (W 9 × WM 13).
Ibrido comm., dentato, giallo, ric. c. s.; mat. (U. S. A.) 90 gg.; cfr. prec. introd. 47286 e 47291.

51324 – lh Wisconsin 341 A.
= (A 158 × W 16) · (W 153 CI × W 25).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (U. S. A.) 90–95 gg.

51325 – lh Wisconsin 355.
= (W 9 × WM 13) · (W 153 × W 25).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (in Lombardia) 106 gg.; cfr. prec. introd. 48063, 49038, 50080.

51326 – lh Wisconsin 412 A.
= (W 153 × W 28) · (W 16 × W 8).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (c. s.) 122 gg.; cfr. prec. introd. 47292, 50103.

51327 – lh Wisconsin 416 A.
= (WM 13 × W 28) · (W 153 × A 374).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (U. S. A.) 95–100 gg.

51328 – lh Wisconsin 464.
= (WM 13 × WR 3) · (I 153 × A 374).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (in Lombardia) 110 gg.; cfr. prec. introd. 47287, 48065, 49040, 49061, 50083 e 51136.

51329 – lh Wisconsin 525.
= (WM 13 × WR 3). (W 3 × W 26).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (c. s.) 118 gg.; cfr. prec. introd. 47293, 48066, 49041 e 50085.

51330 – lh Wisconsin 595.
= (W 8 × A 375) · (WR 3 × W 24).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (c. s.) 133 gg.; cfr. prec. introd. 48067, 49042 e 50089.

51331 – lh Wisconsin 606.
= (WR 3 × A). (W 26 × W 23)·
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (c. s.) 133 gg.; cfr. prec. introd. 47288 e 50104.

51332 – lh Wisconsin 641 AA.
= (WF 9 × M 14) · (W 32 × W 187).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (c. s.) 131 gg.; cfr. prec. introd. 49043, 50090 e 51139.

51333 – lh Wisconsin 692.
= (WF 9 × Hy) · (A × W 22).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.; mat. (c. s.) 133 gg.; cfr. prec. introd. 48069, 49044, 50094 e 51140.

51334 – lh Nodakhybrid 203.
= (ND 211 × ND 283) · (ND 167 × ND 203).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. dalla North Dakota A. E. S., State College, North Dakota; mat. (c. s.) 100 gg.; cfr. prec. introd. 47063, 48052 e 49027.

51335 – lh Nodakhybrid 208.
= (ND 230 × ND 255) · (ND 1 × ND 5).
Ibrido comm., dentato, giallo; ric. c. s.

51336 – lh Nodakhybrid 304.
= (×).
ibrido comm., dentato × vitreo, giallo; ric. c. s.

51337 a **51357**
Zea mays L.
Mais – *Gramina*.
Dal Portogallo – Semi ricevuti dalla Estação de Melhoramento de Plantas, Elvas, – 15 maggio 1951.

51337 – L B 1.
Linea inincrociata della Estação de Melhoramento de Plantas, Elvas; vitrea, bianca.

51338 – L B 2.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, bianca.

51339 – L B 3.
Linea inincrociata c. s.; dentata, bianca.

51340 – L B 4.
Linea inincrociata c. s.; dentata, bianca.

51341 – L B 5.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, bianca.

51342 – L B 7.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, bianca.

51343 – L B 8.
Linea inincrociata c. s.; dentata, bianca.

51344 – L B 9.
Linea inincrociata c. s.; dentata, bianca.

51345 – L B 10.
Linea inincrociata c. s.;

51346 – L B 11.
Linea inincrociata c. s.: vitrea, gialla.

51347 – L B 12.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, gialla.

51348 – L e 3.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, gialla.

51349 – L e 18.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, gialla.

51350 – L e 22.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, gialla.

51351 – L e 118.
Linea inincrociata c. s., vitrea, gialla.

51352 – L e 95.
Linea inincrociata c. s.

51353 – L e 93.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, gialla.

51354 – L e 84.
Linea inincrociata c. s.; dentata, gialla.

51355 – L V 1.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, bianca.

51356 – L V 4.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, bianca.

51357 – L V 5.
Linea inincrociata c. s.: vitrea, bianca.

51358 a **51424**
Zea mays L.
M a i s – *Gramina.*
Dagli U. S. A. – Semi ricevuti dalla United Hybrid Growers Ass., Shenandoah, Iowa – 15 maggio 1951.

51358 – lh 42 – 110.
Incrocio sperimentale.

51359 – lh U 41.
Ibrido comm., dentato, giallo; mat. (in Lombardia) 140 gg.; cfr. prec. introd. 47154, 48208, 48285, 49013, 50125 e 50196.

51360 – lh U 28 A.
Ibrido comm., dentato giallo, mat. (c. s.) 128 gg.;

51361 – lh 52 – 120.
Incrocio sperimentale.

51362 – lh 62 – 10.
Incrocio sperimentale.

51363 – lh 28 – 49.
Incrocio sperimentale.

51364 – lh 28 – 189.
Incrocio sperimentale.

51365 – lh U 30.
Ibrido comm., dentato, giallo; mat. (c. s.) 133 gg.; cfr. prec. introd. 48206 e 50285.

51366 – lh 30 – 10.
Incrocio sperimentale.

51367 – lh 30 – 90.
Incrocio sperimentale.

51368 – lh 30 – 110.
Incrocio sperimentale.

51369 – lh 52 – 130.
Incrocio sperimentale.

51370 – lh 42 – 100.
Incrocio sperimentale.

51371 – lh U 40.
Ibrido comm., dentato, giallo; mat. (c. s.) 140 gg.; cfr. prec. introd. 49170 e 50188.

51372 – lh 47 – 80.
Incrocio sperimentale.

51373 – lh 30 – 180.
Incrocio sperimentale.

51374 – lh 42 – 30.
Incrocio sperimentale.

51375 – lh U 20 A.
Ibrido comm., dentato, giallo; mat. (c. s.) 125 gg.

51376 – lh 30 – 200.
Incrocio sperimentale.

51377 – lh 40 – 40.
Incrocio sperimentale.

51378 – lh U 32.
Ibrido comm., dentato, giallo; mat. (c. s.) 137 gg.; cfr. prec. introd. 47056, 47153, 48207, 49012, 49165, 50124 e 50191.

51379 – lh 42 –60.
Incrocio sperimentale.

51380 – lh U 32 A.
Ibrido comm., dentato, giallo; mat. (c. s.) 137 gg.; cfr. prec. introd. 49166 e 50192.

51381 – lh 26 –50.
Incrocio sperimentale.

51382 – lh 59 –90.
Incrocio sperimentale.

51383 – lh 52 –20.
Incrocio sperimentale.

51384 – lh U 26.
Ibrido comm., dentato, giallo; mat. (c. s.) 128 gg.; cfr. prec. introd. 48204, 49162 e 50193.

51385 – lh 40 – 140.
Incrocio sperimentale.

51386 – lh 65 – 50.
Incrocio sperimentale.

51387 – lh 62 – 170.
Incrocio sperimentale.

51388 – lh 50 – 10.
Incrocio sperimentale.

51389 – lh 30 – 150.
Incrocio sperimentale.

51390 – lh 32 – 100.
Incrocio sperimentale.

51391 – lh 40 – 60.
Incrocio sperimentale.

51392 – lh 47 – 20.
Incrocio sperimentale.

51393 – lh 57 – 80.
Incrocio sperimentale.

51394 – lh 1840.
Incrocio sperimentale.

51395 – lh 41 – 20.
Incrocio sperimentale.

51396 – lh 62 – 210.
Incrocio sperimentale.

51397 – lh 57 – 60.
Incrocio sperimentale.

51398 – lh 32 – 70.
Incrocio sperimentale.

51399 – lh 52 – 170.
Incrocio sperimentale.

51400 – lh 52 – 10.
Incrocio sperimentale

51401 – lh 42 – 50.
Incrocio sperimentale.

51402 – lh 42 – 70.
Incrocio sperimentale.

51403 – lh 32 – 20.
Incrocio sperimentale.

51404 – lh 32 – 60.
Incrocio sperimentale.

51405 – lh 57 – 50.
Incrocio sperimentale.

51406 – lh 62 – 130.
Incrocio sperimentale.

51407 – lh 40 – 270.
Incrocio sperimentale.

51408 – lh 34 – 10.
Incrocio sperimentale.

51409 – hl 47 – 60.
Incrocio sperimentale.

51410 – lh 62 – 60.
Incrocio sperimentale.

51411 – lh 40 – 90.
Incrocio sperimentale.

51412 – lh 57 – 180.
Incrocio sperimentale.

51413 – lh 30 – 190.
Incrocio sperimentale.

51414 – lh 67 – 30.
Incrocio sperimentale.

51415 – lh 65 – 10.
Incrocio sperimentale.

51416 – lh 50 – 20.
Incrocio sperimentale.

51417 – lh 40 · 310.
Incrocio sperimentale.

51418 – lh 41 – 10.
Incrocio sperimentale.

51419 – lh 47 – 30.
Incrocio sperimentale.

51420 – lh 18 – 80.
Incrocio sperimentale.

51421 – lh 18 130.
Incrocio sperimentale.

51422 – lh 42 – 20.
Incrocio sperimentale.

51423 – lh 57 · 200.
Incrocio sperimentale.

51424 – lh 57 · 140.
Incrocio sperimentale.

51425 a **51442**
Zea mays L.
Mais – *Gramina*.
Dagli U. S. A. Semi ricevuti a mezzo. E. C. A., Roma · 25 maggio 1951.

51425 – lh Indiana 210 B.
= (WF 9 × I 234) · (H 5 × M 14).
Ibrido comm., dentato, giallo; prod. dalla Seed Improvement Ass., La Fayette, Indiana; mat. (in Lombardia) 137 gg.; cfr. prec. introd. 48042 e 50105.

51426 – lh Indiana 251 A.
(WF 9 × M 14) · (187-2 × L 289).
Ibrido comm., dentato, giallo; prod. c. s.; mat. (c. s.) 137 gg.; cfr. prec. introd. 48043 e 49017.

51427 – lh Indiana 252 A.
(WF 9 × Oh 51 A) · (Oh 28 × M 14).
Ibrido comm., dentato, giallo; prod. c. s.; mat. (c. s.) 137 gg.; cfr. prec. introd. 50091 e 51115

51428 – lh Indiana 416 B.
= (WF 9 × Hy) · (M 14 × Ill. 90).
Ibrido comm., dentato, giallo; prod. c. s.; mat. (c. s.) 133 gg.; cfr. prec. introd. 48044 e 49018.

51429 – lh Indiana 419 A.
= (WF 9 × Hy) · (Oh 28 × M 14).
Ibrido comm., dentato, giallo; prod. c. s.; mat. (c. s.) 133 gg.; cfr. prec. introd. 50097 e 51116.

51430 – lh Indiana 608 C.
= (WF 9 × Hy) · (A × Tr).
Ibrido comm., dentato, giallo; prod. c. s.; mat. (c. s.) 137 gg.; cfr. prec. introd. 48255 e 50098.

52431 – lh Indiana 620 C.
= (WF 9 × Hy) · (Os 420 × M 14).
Ibrido comm., dentato, giallo; prod. c. s.; mat. (c. s.) 137 gg; cfr. prec. introd. 48257, 50099 e 51117.

51432 – lh Indiana 750 A.
= (33-16 × H 21) · (K 41 × K 44).
Ibrido comm., dentato, bianco; prod. c. s.; mat. (c. s.) 142 gg.; cfr. prec. introd. 48258 e 50106.

51433 – lh Indiana 844 D.
(WF 9 × 38 11) · (Tr × Hy).
Ibrido comm., dentato, giallo; prod. c. s.; mat. (c. s.) 142 gg.; cfr. prec. introd. 48259 e 50100.

51434 – lh Ohio K 24.
= (Oh 51 A × WF 9) · (Oh 33 × Oh 40 B).
Ibrido comm., dentato, giallo; mat. (c. s.) 133 gg.; prodotto da James W. Fravel, Mt Vernon, Ohio; cfr. prec. introd. 48054, 49031, 50095 e 51125.

51435 – lh Ohio K 35.
= (Oh 26 × Hy) · (Oh 65 × Oh 02).
Ibrido comm., dentato, giallo; mat. (c. s.) 135 gg.; prod. c. s.; cfr. prec. introd. 48055, 49032, 50096, 51126 e 51168.

51436 – lh Maygold 59 A.
Ibrido comm., dentato, giallo; prod. dalla Earl May Seed Co., Shenandoah, Iowa; mat. (c. s.) 145 gg.; cfr. prec. introd. 47050 e 50120.

51437 – lh Maygold 89.
Ibrido comm., dentato, giallo; prod. c. s.; mat. (c. s.) 130 gg.; cfr. prec. introd. 50121.

51438 – lh WF 9 × 38–11.
Incrocio semplice di fondazione; prod. da Clyde Black & Son, cfr. prec. introd. 47227 e 48249.

51439 – lh WF 9 × M 14.
Incrocio semplice di fondazione; prod. c. s.

51440 – lh Hy × L 317.
Incrocio semplice di fondazione; prod. c. s.; cfr. prec. introd. 47230, 48250 e 49120.

51441 – lh Hy × Oh 07.
Incrocio semplice di fondazione; prod. c. s.

51442 – lh L 289 × I 205.
Incrocio semplice di fondazione; prod. c. s.

51443 a **51452**
Zea mays L.
Mais – *Gramina*.
Dagli U. S. A. – Semi ricevuti dalla United Hybrid Growers Ass., Shenandoah, Iowa – 7 giugno 1951.

51443 – lh 3220.
Incrocio sperimentale.

51444 – lh 4110.
Incrocio sperimentale.

51445 – lh 5020.
Incrocio sperimentale.

51446 – lh 5760.
Incrocio sperimentale.

51447 – lh 52170.
Incrocio sperimentale.

51448 – lh 57140.
Incrocio sperimentale.

51449 – lh U 20 A.
Ibrido comm., dentato, giallo; mat. (in Lombardia) 125 gg.

51450 – lh U 26.
Ibrido comm., dentato, giallo; mat. (c. s.) 128 gg.: cfr. prec. introd. 48204, 49162 e 50193.

51451 – lh U 47 A.
Ibrido comm., dentato, giallo; mat. (c. s.) 140 gg.

51452 – lh U 50 A.
Ibrido comm., dentato, giallo; mat. (c. s.) 145 gg.

51453 a **51458**
Zea mays L.
Mais – *Gramina*).
Dagli U. S. A. – Semi ricevuti a mezzo E. C. A., Roma – 8 giugno 1951.

51453 – lh Iowa 306.
= (L 289 × I 205), (WF 9 × Os 420).
Ibrido comm., dentato, giallo; prod. dalla Mike Brayton Seeds, Ames, Iowa; mat. (in Lombardia) 137 gg.; cfr. prec. introd. 47322 e 49054.

51454 – lh Iowa 4297.
= (WF 9 × I 205) · (M 14 × 187–2).
Ibrido comm., dentato, giallo; prod. c. s.; mat. (c. s.) 140 gg.; cfr. prec. introd. 48251 e 49055.

51455 – lh Iowa 4385.
= (WF 9 × 38-11) · (187–2 × Oh 07).
Ibrido comm., dentato, giallo prod. c. s.; mat. (c. s.) 145 gg.; cfr. prec. introd. 48252 e 50101.

51456 – lh Iowa 4411.
= (WF 9 × Hy) · (M 14 × I 205).
Ibrido comm., dentato, giallo; prod. c. s.; mat. (c. s.) 137 gg. cfr. prec. introd. 48253 e 50102.

51457 – lh Iowa 4417.
= (WF 9 × M 14) · (B 8 × I 153).
Ibrido comm., dentato, giallo; prod. c. s.; mat. (c. s.) 124 gg.; cfr. prec. introd. 48046, 49020, 50088 e 51119.

51458 – lh Iowa 4442.
(W 22 × Oh 28). (B 8 × Oh 51 A).
Ibrido comm., dentato, giallo; prod. c. s.

51459 a **51468**
Zea mays L.
Mais – *Gramina.*
Dalla Spagna – Semi ricevuti dall'Instituto Nacional de Investigaciones Agronomicas, Centro de Cerealicoltura, Seccion de Maices, Madrid – 15 giugno 1951.

51459 – 1035 INIA Alcalà 27 – B l – 50.
Linea inincrociata dell'Istituto predetto; dentata, gialla.

51460 – 1020 INIA Alcalà 17 – A L – 50.
Linea inincrociata c. s.; dentata, bianca.

51461 – 1054 INIA Alcalà 49 – A L – 50.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, diospiro.

51462 – 1014 INIA Alcalà.
Linea inincrociata c. s.; dentata, gialla.

51463 – 1005 INIA Alcalà 2 – A L – 50.
Linea inincrociata c. s.; dentata, gialla.

51464 – 1071 INIA Alcalà 217 – A L – 50.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, gialla.

51465 – 1040 INIA Alcalà 36 – A L – 50.
Linea incrociata c. s.; dentata, gialla.

51466 – 1063 INIA Alcalà 108 – A R – 50.
Linea inincrociata c. s.; vitrea, rossa.

51467 – 1010 INIA Alcalà 6 – A L – 50.
Linea inincrociata c. s.; dentata, bianca.

51468 – 1039 INIA Alcalà 32 – A L – 50.
Linea inincrociata c. s.; dentata, gialla.

51469 a **51470**
Zea mays L.
Mais – *Gramina.*
Dagli U. S. A. – Semi ricevuti a mezzo E. C. A., Roma – 18 giugno 1951.

51469 – lh Cornell 29 – 3.
= (NY 3 × NY 4) · (NY 2 × NY 1).
Ibrido comm., dentato, giallo; prod. da Edw. F. Dibble Seed Growers, Honey Falls, New York; mat. (in Lombardia) 116 gg.; cfr. prec. introd. 47121, 48041 e 49026.

51470 – lh Kingscrost KF 1.
Ibrido comm., dentato, giallo; prod. dalla Northrup King & Co. Minneapolis 13, Minnesota; mat. (U. S. A.) 80 gg.; cfr. prec. introd. 47176, 49047 e 50010.

51471
Stizolobium aterrimum P. & Tr.
Stizolobia – *Leguminosae.*
cultivar. Tracy Black.
Dagli U. S. A. – Semi ricevuti dalla F. A. O., Washington 25, D. C. – 26 giugno 1951.

51472
Lauraceae.
Phoebe indica (Spreng.) Pax.
Dal Portogallo – Semi ricevuti dalla Estação Agronomica Nacional de Sacavem – 13 novembre 1951.

INDICE PER GENERI E SPECIE

Allium gaditanum Perez-Laza: 51197.
Bignonia unguis-cati L.: 51198.
Brachychiton populneum R. Br.: 51207.
Caesalpinia pectinata Cav.: 51199.
Campanula lusitanica L.: 51200.
Carex paniculata L.: 51201.
Carthamus caeruleus L.: 51202.
Centaurium spicatum Fern.: 51203.
Centaurium tenuiflorum Fritsch: 51204.
Cleome violacea L.: 51205.
Delphinium halteratum S. & Sm.: 51206.
Fritillaria lusitanica Wickstr.: 51208.
Gerbera Jamesonii Hook.: 51209.
Gladiolus Reuteri Boiss.: 51210.
Gomphrena globosa L.: 51211.
Hedera helix L.: 51213.
Iris foetidissima L.: 51212.
Laurentia Michelii DC.: 51214.
Lupinus luteus L.: 51215.
Mais: cfr. *Zea mays*.
Myoporum acuminatum R. Br.: 51216.
Passiflora edulis Sims.: 51217.
Patata: cfr. *Solanum tuberosum*.
Phoebe indica Pax: 51472.
Pittosporum undulatum Vent.: 51218.
Platycapnos spicatum Bernh.: 51219.
Ruta montana Mill.: 51220.
Scilla peruviana L.: 51221.
Solanum tuberosum L.: 51225, 51305–51309.
Stizolobia: cfr. *Stizolobium aterrimum*.
Stizolobium aterrimum Piper & Tracy: 51471.
Zea mays L.: 51001–51196, 51222–51224, 51226–51304, 51310–51470.

ERRATA CORRIGE

All'« Inventario delle introduzioni 1947 », in *Ann. Sper. Agr.*, 1948, n. s., vol. II, num. 5:

47275	invece di:	I a 153	leggasi:	W 153
	invece di:	I o w a	leggasi:	W i s c o n s i n
47276	invece di:	A 374	leggasi:	W 374.
47304	invece di:	I n d i a n a	leggasi:	I o w a.
47316	aggiungere:	s e l. I o w a.		

All'« Inventario delle introduzioni 1948 », in *Ann. Sper. Agr.*, 1949, n. s., vol. III, num. 5:

48072 invece di: I l l i n o i s leggasi: I n d i a n a.
48076 invece di: I l l i n o i s leggasi: I n d i a n a.
48113 invece di: I l l i n o i s leggasi: O h i o.
48139 invece di: I o w a leggasi: W i s c o n s i n.
48291 aggiungere: 13.

All'« Inventario delle introduzioni 1949 », in *Ann. Sper. Agr.*, 1951, n. s., vol. V, num. 1:

49022 invece di: g i a l l o leggasi: b i a n c o.
49126 invece di: K e y s t o n e 36 leggasi: K e y s t o n e 38.
49185 aggiungere: p o p.
49186 aggiungere: p o p.
49187 aggiungere: s w e e t.
49188 aggiungere: s w e e t.

All'« Inventario delle introduzioni 1950 », in *Ann. Sper. Agr.*, 1951, n. s., vol. V, num. 5:

50173 invece di: U 3 leggasi: U 4.
50199 aggiungere: p o p.
50200 aggiungere: p o p.
50201 aggiungere: s w e e t.
50202 aggiungere: s w e e t.

RIASSUNTO

Si inventariano le introduzioni di piante e semi effettuate dalla Stazione sperimentale di Maiscoltura durante l'anno 1951.

SUMMARY

SEED AND PLANT INTRODUCTION MADE BY THE MAIZE EXPERIMENT STATION AT BERGAMO IN THE YEAR 1951 (No. 51001 to 51472)

by Luigi Fenaroli

Inventory of the introduction of seeds and plants from foreign countries made by the Maize Experiment Station at Bergamo during 1951.

Ricevuto il 6 maggio 1952.

45011 I. P. S. *Rubus baileanus* 'arcticus', cultivar. Thornless Boysenberry Ap. 3[illegible].

PREPOSTO ALLA PUBBLICAZIONE: GIULIO TRINCHIERI

(9202555) *ROMA - ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - 1953*

Finito di stampare il 16 febbraio 1953

NORME PER I COLLABORATORI

1. – Sono accolti per la pubblicazione negli *Annali della Sperimentazione Agraria* unicamente i lavori originali, a carattere sperimentale, eseguiti negli Istituti di sperimentazione agraria dipendenti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste ovvero eseguiti presso altre istituzioni con sovvenzioni dello stesso Ministero.

I lavori, di norma, non debbono superare 32 pagine di stampa. Le tabelle, le fotografie e i disegni debbono essere ridotti allo stretto necessario.

2. – I lavori di cui si chiede la pubblicazione debbono essere inviati alla Redazione degli *Annali della Sperimentazione Agraria* (Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Direzione Generale della Produzione Agricola, Divisione III) redatti nella forma definitiva e dattilografati; saranno trasmessi alla Redazione suddetta insieme con una lettera di accompagnamento firmata dal direttore dell'Istituto da cui essi provengono. Gli originali non saranno restituiti agli autori.

3. – I nomi scientifici (latini) di piante e animali debbono essere scritti — eccezion fatta per la lettera iniziale dei nomi dei generi e di determinate specie — in lettere minuscole e sottolineati.

I nomi delle varietà (non latini) debbono essere scritti in lettere minuscole, non sottolineati, e fra virgolette.

I nomi degli autori citati nel testo, nonchè le parole o frasi su cui si desidera di richiamare l'attenzione del lettore, debbono essere contrassegnati con una linea spezzata (– – – – – – – –).

Gli autori sono pregati di non sottolineare parole o frasi per nessun'altra ragione e di non scrivere intere parole o frasi in lettere maiuscole.

4. – Per i numeri decimali debbono essere adoperate virgole e mai punti, così nel testo come nelle tabelle.

5. – Per le unità di misura si farà sempre uso delle apposite abbreviazioni. Per es.:

m	= metro	γ	= milionesimo di grammo	cc	= centimetro cubico
dm	= decimetro	%	= per cento	h	= ora
cm	= centimetro	N	= normale	min	= minuto primo
mm	= millimetro	pH	= pH, Ph	sec	= minuto secondo
μ	= micron	cm^2	= centimetro quadrato	σ	= millesimo di secondo
mμ	= micromicron	mm^2	= millimetro quadrato	‰	= per mille
m^2	= metro quadrato	′	= minuto d'arco	0.N	= decimo normale
mol	= grammo molecola	″	= secondo d'arco	g-eq	= grammo equivalente
milmol	= grammo molecola 1000	l	= litro		

6. – Le formule chimiche debbono essere scritte con indici in basso. Es.: CO_2.

7. – Le chiamate nel testo di eventuali note messe a pie' di pagina debbono essere indicate per mezzo di asterischi.

8. – I grafici debbono essere tracciati con inchiostro di Cina su cartoncino bianco levigato ma non lucido.

9. – Le tabelle debbono essere scritte su fogli distinti da quelli del testo; separati da questo ultimo debbono essere anche le fotografie, i disegni e le relative didascalie.

10. – Ogni lavoro deve essere sempre accompagnato da un riassunto (in forma impersonale) del suo contenuto essenziale (scopo del lavoro, risultati ottenuti). Detto riassunto sarà pubblicato anche in lingua inglese.

11. – L'elenco bibliografico, compilato secondo l'ordine alfabetico dei cognomi degli autori citati e munito dei numeri progressivi di riferimento a quest'ultimi, deve trovarsi alla fine del lavoro.

I numeri di riferimento bibliografico, nel testo, debbono essere scritti tra parentesi, al livello del testo stesso.

I dati relativi a ogni citazione bibliografica saranno indicati nell'ordine seguente:

a) cognome (i) dell'autore e iniziale (i) del suo nome (o dei suoi nomi): da sottolineare due volte; *b*) titolo del lavoro citato; *c*) titolo del periodico in cui il lavoro è inserito: da sottolineare una volta sola; *d*) luogo di stampa del periodico; *e*) data di pubblicazione (anno o mese) del periodico; *f*) numero dell'annata o del volume, del tomo o del fascicolo del periodico; *g*) numero delle pagine (prima e ultima) del lavoro citato; *h*) numero delle figure o tavole (nel testo o fuori testo); *i*) materiale bibliografico elencato alla fine del lavoro, ove questo materiale presenti uno speciale interesse per il lettore; *j*) nelle citazioni bibliografiche di opere non periodiche, intercalare, tra il luogo e la data di pubblicazione, il nome dell'editore o dell'impresa editoriale e far seguire il numero del volume o tomo cui ci si riferisce, nonchè quello delle pagine, delle figure, ecc.

Gli *Annali della Sperimentazione Agraria* (nuova serie) sono in vendita presso la
LIBRERIA DELLO STATO
Piazza Giuseppe Verdi, 10
ROMA
Prezzo di ogni numero: L. 400 (per l'estero il doppio)